DIE

FRACTUR

DES

PROCESSUS CORONOIDEUS DER ULNA.

EIN

BEITRAG ZU DER LEHRE VON DEN KNOCHENBRÜCHEN

VON

Dr LOTZBECK

K. REGIMENTS-ARZT IN MÜNCHEN.

MÜNCHEN
CHRISTIAN KAISER
1865.

DRUCK VON F. STRAUB IN MÜNCHEN.

Inhalts-Verzeichniss.

Einleitung.

So wesentliche Bereicherungen auch die Lehre von den Knochenbrüchen sowohl in ihrem allgemeinen, als auch in ihrem speciellen Theile fortwährend erfährt, so werthvolle Beiträge derselben in pathologisch-anatomischer, physiologischer, therapeutischer und statistischer Beziehung durch ausgezeichnete Arbeiten namentlich der letzten Decennien zukamen, so erübrigen doch noch einzelne Stellen des Knochengerüstes, welche hinsichtlich der an ihnen erscheinenden Zusammenhangstrennungen nicht der eben erwähnten Begünstigungen theilhaftig geworden sind.

Hieher zählt auch die F r a c t u r des K r o n e n - F o r t s a t z e s des E l l e n b o g e n b e i n e s.

Obwohl dieser Fortsatz einer Körpergegend angehört, welche durch die Häufigkeit der an ihr zur Beobachtung kommenden Läsionen und durch deren Wichtigkeit für zahlreiche Klassen der Menschen zu allen Zeiten Gegenstand eifriger chirurgischer Beobachtung sein musste und so einleuchtend es schon a priori erscheint, dass der genannte Fortsatz wenigstens hie und da eine Rolle hiebei einnehmen dürfte, so spärlich sind doch die Notizen, welche sich über die pathologischen Veränderungen, zunächst über die Continuitätsstörungen an denselben in der Literatur vorfinden, obwohl ich mich — wie im Weiteren ersichtlich werden wird — zu der Annahme berechtigt halte, dass jene nicht so ausserordentlich selten vorkommen mögen.

Die Literatur lehrt nämlich Folgendes:

Desault, welcher die Aufmerksamkeit der Practiker auf verschiedene Fracturen am Ellenbogengelenke gerichtet hat, deren Wesen, pathognomische Zeichen und resultirende Erscheinungen noch mancherlei Streitigkeiten und Unklarheiten unterworfen waren, erwähnt die Fractur des Kronenfortsatzes gar nicht, ebenso Boyer, welcher den Fracturen der Armknochen weitläufigere und genaue Erörterungen zu Theil werden lässt. Malgaigne widmet in seinem bekannten äusserst erschöpfenden und genau bearbeiteten Werke über Fracturen und Luxationen der Knochen dem in Rede stehenden Bruche keine selbständige Betrachtung, sondern es geschieht desselben nur in Kürze bei den Comminutivfracturen am Ellenbogengelenke und bei den complicirten Verrenkungen Erwähnung, obgleich der Bruch des Kronenfortsatzes durchaus nicht blos als Theilerscheinung solcher Läsionen aufzufassen ist.

Uebrigens scheint Malgaigne dieses selbst gefühlt zu haben, denn er spricht unverholen die Ansicht aus, dass der Bruch des Processus coronoideus wahrscheinlich öfter vorkomme, als man nach der veröffentlichten Anzahl von Fällen etwa glauben könnte. Er stützt sich bei dem Ausspruche dieser Ansicht auf die Erfahrung, die er gelegentlich der Erzeugung von Luxationen (auf künstlichem Wege) gemacht. Indem er die bisher bekannte Symptomenreihe, welche hinsichtlich dieses Bruches angegeben wurde, als zur Aufstellung eines erschöpfenden Krankenbildes nicht genügend erklärt, weist er deren Ergänzung künftiger Erfahrung zu.

Von einer Anzahl Autoren, welche sich übrigens sehr eingehend mit den Knochenbrüchen beschäftigen, wird die Fractur des Kronenfortsatzes der Ulna ganz mit Stillschweigen übergangen, von anderen nur kurzweg und gewissermassen nur geschichtlich erwähnt, meist mit der Bemerkung, dass dieser Bruch ausserordentlich selten sei (Jäger, Chelius); andere Schriftsteller schliessen sich dem Ausspruche von Malgaigne an, dass die wenigen Beispiele noch kein genügendes Materiale zur Aufstellung sicherer Aussprüche über Symptomatologie und Folgen der Zusammentrennung dieses Knochentheiles darbieten (z. B. Wernher) und verwerfen jeden Versuch ein Krankheitsbild zu geben. Andererseits macht sich die Ansicht geltend, dass die Aufhebung der Continuität des Processus coronoideus nicht als eine Verletzung sui generis anzunehmen sei, sondern als eine Complication bei

den Verrenkungen des Vorderarmes nach rückwärts, wodurch dieselbe gleichsam aufzufassen sei, als wie das Abbrechen eines Stückes des Pfannenrandes bei Luxation des Oberschenkelkopfes. Roser spricht sich dahin aus, dass dieser Bruch fast nur als eine Complication der Verrenkung des Vorderarmes nach hinten beobachtet wird; ebenso ist in einem der neuesten chirurgischen Lehrbücher (von Busch) eine ähnliche Meinung dadurch angedeutet, dass die Fractur des Kronenfortsatzes ausserordentlich selten und fast immer nur dann vorkommen soll, wenn gleichzeitig die Vorderarmknochen nach hinten verrenkt sind. (Busch gibt an, die Fractur selbst nicht beobachtet zu haben.) Nach der Meinung anderer Beobachter wäre die Complication der Fractur des Processus coronoideus mit Luxation der Vorderarmknochen nach hinten zwar nicht absolut für alle Fälle anzunehmen, doch fast immer in dieser Weise in die Erscheinung getreten. Nach meinen späterhin in Detail mitgetheilten Erfahrungen ist dieses Factum zwar theilweise bestätigt, jedoch muss der kurzweg gebrauchte Begriff der Complication schon jetzt genauer dahin festgestellt werden, dass die Luxation dann lediglich als weiterer Act der Gewalteinwirkung aufzufassen ist.

Ein Blick auf die Statistik und Zusammenstellungen grösserer Anzahlen von Fracturen ergibt folgendes:

Malgaigne beobachtete unter 2347 im Hôtel Dieu zur Behandlung gekommenen Fracturen 29 der Ulna,

Wallace bemerkte unter 1810 im Pennsylvania-Hospital zu Philadelphia notirten Fracturen 442 an der Oberextremität,

Norris verzeichnete in der nämlichen Krankenanstalt unter 1441 Brüchen 377 der Oberextremität,

Lente führt aus 1722 Brüchen aus dem Newyork-Hospital 36 solche der Ulna an,

Matiejowsky spricht von 13 Brüchen der Ulna, welche aus einer Reihe von 1086 Fracturen im Prager allgemeinen Krankenhause aufgezeichnet wurden,

Lonsdale hat unter 1901 Brüchen, die im Middlesex-Hospital in London behandelt wurden, 66 Ulnafracturen bemerkt,

Gurlt beobachtete unter 1631 Fracturen in den Berliner Spitälern 28 der Ulna,

Middeldorpf beschreibt unter 325 im Allerheiligen Hospitale zu Breslau registrirten Fracturen 3 Ulnabrüche,

Mebes erwähnt aus einem Beobachtungsmateriale von 321 Brüchen (Dorpater-Klinikum) 7 Ulnafracturen.

Von keinem dieser Aerzte wurden jedoch Mittheilungen über einen Bruch des Kronenfortsatzes gemacht, so dass auf eine Ausbeute aus diesen Zusammenstellungen für unsere Zwecke verzichtet werden muss.

Auch Loriuser, welcher in einer mit physiologisch-anatomischer und chirurgischer Schärfe verfassten Abhandlung, gestützt auf einen selbst genau beobachteten Fall und unter Berücksichtigung des allerdings geringen Beobachtungsmateriales die Fractur des Kronenfortsatzes eingehender würdigte, hält dieselbe für äusserst selten, während Zeis, welcher gleichfalls werthvolle Mittheilungen über gedachte Fractur beibringt, sich dahin ausspricht, dass die Fractur des Processus coronoideus jedenfalls selten ist, jedoch beifügt, dass dies wohl nicht in dem Grad der Fall sein möchte, als es nach der ganz geringen Anzahl in der Literatur niedergelegter Beobachtungen scheint, sondern wohl aus Mangel an Vertrautsein mit diesem Bruche herrührt.

Wenn ich mich den Ansichten von Malgaigne und Zeis in so ferne anschliesse, dass ich den Bruch des Kronenfortsatzes als nicht in dem Grade selten annehme, wie dies aus dem geringen Befunde in den chirurgischen Schriften hervorzugehen scheint und wenn ich den Verdacht nicht ganz unterdrücken kann, dass vielleicht mancher Fall von Beschädigung am und im Ellbogengelenke, welcher als Prellung, Erschütterung, Verrenkung, Bruch am unteren Ende des Oberarmes u. s. w. aufgefasst wurde und welcher sich späterhin auch wohl durch eine mehr oder weniger bedeutende Gebrauchsbeeinträchtigung manifestirte, in einem Abbrechen des mehrerwähnten Fortsatzes seinen Grund hatte, so stütze ich mich bei diesem Ausspruche nicht auf eine aprioristische Meinung, sondern auf genaue, möglichst sorgfältige und vorurtheilsfreie Beobachtungen, welche ich im Laufe der letzt' verflossenen Jahre zu machen Gelegenheit hatte. Mag dieser Umstand eine, wenn ich so sagen darf, für mich nicht ungünstige Zufälligkeit sein — (auch Zeis berichtet von einer derartigen Zufälligkeit, welche ihm innerhalb weniger Tage zwei Kronenfortsatzbrüche zuführte) er gab mir das nothwendige Materiale, mich

durch eine Anzahl von Fällen, welche der Summe als in der Literatur überhaupt niedergelegten nahezu gleichkommt, eingehender mit der Fractur des Processus coronoideus und den begleitenden und resultirenden Verhältnissen beschäftigen zu können. —

Ehe ich die einzelnen Fälle mittheile, werde ich zuvor einigen historischen Notizen Rechnung zu tragen haben und auf die anatomischen Puncte, welche sowohl für die Entstehung der Fractur des Kronenfortsatzes, als auch zur Erklärung der Symptome, sowie für Diagnose und Therapie nicht ohne Wichtigkeit sind, Rücksicht nehmen.

Historische Notizen.

Der Bruch des Kronenfortsatzes ist zuerst von Combes Brassard im Jahre 1811 beschrieben worden, welcher Wundarzt überhaupt zuerst an die Möglichkeit eines selbständigen Bruches dieses Knochentheiles gedacht zu haben scheint (Memoria sulla frattura dell' apofisi coronoide del cubito, Milano 1811). Der betreffende Fall ist erst 3 Monate nach seiner Entstehung in die Behandlung Brassard's gekommen, so dass manche Symptome nicht mehr in ihrer ursprünglichen Reinheit beurtheilt werden konnten, wesshalb auch die Beobachtung von Brassard einigermassen in Zweifel gezogen wurde. Brassard bemühte sich durch Versuche an der Leiche die Möglichkeit dieses Bruches nachzuweisen und denselben zu bestätigen und gibt Reflexionen über die Art des Bruches, sein seltenes Vorkommen, sowie über seine Entstehungsweise und seine Erscheinungen.

Der zweite Fall ist meines Wissens von Astley Cooper im Jahre 1822 beobachtet worden. (Derselbe wird auch von manchen Chirurgen z. B. Chelius als der erste bekannte angegeben.) Cooper sah seinen Kranken zwar auch erst mehrere Monate nach geschehener Fractur, beschreibt dieselbe aber in gewohnter Weise klar und präcis (Treatise on dislocations and on fractures of the joints. London 1822; auch in Oeuvres chirurgicales, Trad. par Chassaignac et Richelot, Bruxelles 1837; vergl. auch chirurgische Handbibliothek VI. Band, I. Abtheilung Weimar 1823). — Wenn Richter (Handbuch der Lehre von den Brüchen und Verrenkungen S. 282) bemerkt, dass Cooper die Folgen des Bruches an der Leiche consta-

1) Die einzelnen Beobachtungen werden ausführlich in der Casuistik mitgetheilt werden.

tirte, so ist dies dahin zu verstehen, dass Cooper noch einen zweiten Fall, welcher jedoch mit dem ersten in keiner Berührung stand, im Sectionssaale zu beobachten Gelegenheit hatte, der namentlich hinsichtlich der späteren Veränderungen bei dieser Fractur nicht ohne Wichtigkeit ist.

Der dritte in der Literatur aufzufindende Fall ist der von Kühnholz, welcher nicht wie manchen Ortes angegeben ist im Jahre 1816, sondern 1826 zur Beobachtung gekommen zu sein scheint. Das Citat findet sich: Ephémérides médical. de Montpellier 1826 vergl. auch v. Froriep's Notizen 1826 Bd. XIV. S. 311. Die Beschreibung des Falles leidet allerdings an einiger Unklarheit, namentlich der therapeutische Theil, doch sind immerhin schätzbare Notizen und Anhaltspuncte in derselben enthalten. Kühnholz hat sich vorzugsweise die Beobachtung von Combes Brassard zur Richtschnur genommen; der Fall von Cooper scheint ihm unbekannt geblieben zu sein.

Sehr wichtig ist, wie bereits erwähnt, die Abhandlung von Lorinser (Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien VII. Jahrgang 7. Heft S. 663 ff.) über die Fractur des Processus coronoideus, sowohl durch die Fülle physiologisch-anatomischer Erörterungen, welche auf diese Fractur Bezug haben, als durch die aus denselben gezogenen Schlussfolgerungen und klare Beschreibung des beobachteten Falles. Ich werde zu wiederholten Malen auf den Lorinser'schen Aufsatz zu sprechen kommen und muss bereits an dieser Stelle die Ausstellung von Zeis an dem von Lorinser mitgetheilten Falle, als wäre dies kein reiner und in der Beobachtung nicht begründet zurückweisen. (Ausführlicher über diesen Punct später.)

Eine bündige und in mancher Beziehung ergänzende Abhandlung über den in Rede stehenden Gegenstand verdanken wir Zeis (Ueber die Fractur des Processus coronoideus ulnae und über die bisweilen daraus hervorgehende Luxation des oberen Endes des Radius. Dresden 1859). Derselbe bereichert die Literatur durch zwei kurz nacheinander beobachtete Fälle (über einen in der Marburger Klinik 1844 vorgekommenen Fall besitzt Verfasser keine hinreichend genauen Notizen mehr), stellt sehr nützliche Winke für die Behandlung des Bruches des Kronenfortsatzes auf und knüpft an eine Beobachtung Betrachtungen über eine secundäre Luxation des Radius in dem Sinne der mitgetheilten Ueberschrift seiner Abhandlung.

Ausser diesen sich zunächst mit der Fractur des Processus coronoideus beschäftigenden und näher auf dieselbe eingehenden Aufsätze finden sich ausserdem einzelne zerstreute auf diese Fractur Bezug habende Notizen in der chirurgischen Literatur, von denen ich folgende erwähne und welche im weiteren Verlaufe noch ausführlicher werden besprochen werden müssen.

Penneck. (The lancet 1828—29 Vol. I. p. 276; vergleiche auch J. F. Malgaigne: Die Knochenbrüche und Verrenkungen. Deutsch bearbeitet von Burger. 1856. Zweiter Band S. 591.) Penneck vermuthete in einem Falle einen Bruch des Kronenfortsatzes.

Bérard (Dictionn. de médecine in 30 Bänden; artic. „Coude" p. 228) und Velpeau (Annal. de la chirurgie t. I. p. 299 u. t. IX. p. 98 u. 108) theilen Fälle von Brüchen des Kronenfortsatzes, verbunden mit anderweitigen Fracturen und Luxationen mit. (Vergl. auch Malgaigne l. c. S. 593.) Bei dieser Gelegenheit bespricht Malgaigne einen von ihm selbst beobachteten Fall (S. 594, während er an einer anderen Stelle seines Werkes (I. Band S. 569 u. 570) mehrere Fälle von Comminutivfracturen am Ellenbogengelenke, bei welchen der Processus coronoideus betheiligt war, erwähnt.

In den Werken und Arbeiten von Stromeyer (Maximen der Kriegsheilkunst S. 697), Esmarch (Resectionen nach Schussverletzungen, S. 100), Schwartz (Beiträge zur Lehre von den Schusswunden S. 222), Neudörfer (Sanitätsbericht aus d. Prager Militärspital 1861 S. 50 und v. Langenbeck's Archiv VI. Band, 2. Heft p. 541), Führer (Handbuch der chirurgischen Anatomie I. Band p. 542) werden einzelne Fälle von Brüchen am Processus coronoideus mitgetheilt, welche sämmtlich mit anderweitigen Knochenläsionen oder Verwundungen complicirt sind.

Moutet bespricht zwar in einem Aufsatze (Gazette médicale de Paris 1863, N. 11) Verletzungen am Ellenbogen, Fractur des Olecranon und des Processus coronoideus der Ulna, Luxation des Vorderarmes nach hinten, jedoch nur im Allgemeinen und ohne eine eigene Beobachtung über die Fractur des Kronenfortsatzes zu bringen oder denselben eingehender zu betrachten.

Zeis glaubt, dass vielleicht eine Mittheilung von Guersant (L'union 1854 p. 3, Schmidt's Jahrbücher Band 85. p. 78) hieher gehören dürfte; ich konnte mich jedoch davon nicht überzeugen, da bei derselben von einer Fractur im unteren Dritttheile der Ulna die Rede ist.

Ausserdem sind noch die Handwörterbücher, Handbücher und Lehrbücher der Chirurgie zu vergleichen, in welchen jedoch — wie bereits erwähnt — die Mittheilungen in der Regel nur spärlich sind. Dieselben sind mit den betreffenden Citaten in den folgenden Text, in so ferne dieselben von irgend einer Wichtigkeit sind, aufgenommen worden. Noch am ausführlichsten wird die Fractur des Kronenfortsatzes in dem Lehrbuche der Chirurgie von Vidal-Bardeleben erwähnt, woselbst die bis zu dessen Erscheinen vorhandenen Beobachtungen verwerthet sind Es wird hier (Band II, S. 464) von 7 Fällen gesprochen, von denen allerdings einige noch zweifelhaft sein sollen; es werden jedoch nur die Beobachtungen von Brassard, Cooper und Lorinser erwähnt und wird vorzugsweise der Beschreibung nach Lorinser gefolgt. In der dem Kapitel über die Fractur des Processus coronoideus ulnae beigefügten Anmerkung ist von einem Falle von Liston (woselbst die Fractur durch Muskelzug erfolgt sein soll) die Rede, ohne dass die betreffende Stelle näher citirt wäre. Auch bei Zeis und Wernher (Handbuch der Chirurgie II. Band S. 664), welche des Falles von Liston erwähnen, findet sich kein näherer Aufschluss. — Bei letzterem Autor wird noch eine Beobachtung, welche Laugier gemacht haben soll, angedeutet, jedoch dieselbe nicht weiter besprochen.

Anatomische Bemerkungen.

Es müssen in diesem Abschnitte folgende Puncte betrachtet werden:

1) Die knöchernen Theile, welche das Ellenbogengelenk constituiren.

2) Das Ellenbogengelenk als Ganzes mit dem Bandapparate.

3) Die äussere Configuration des Ellenbogengelenkes.

1.

Die knöchernen Theile des Ellenbogengelenkes.

Das Ellenbogengelenk wird, was seine knöchernen Bestandtheile betrifft, zusammengesetzt:

I. Aus dem unteren Ende des Humerus.

Dieses Ende erscheint gleichsam von vorn nach hinten zusammengedrückt, gegenüber dem Kopfe und Schafte des Oberarmbeines beträchtlich breit und stellt nach unten eine annähernd querstehende Anschwellung (im anatomischen Sinne) dar — den Gelenkfortsatz (Processus cubitalis), dessen hyalin überknorpelte Gelenkfläche durch eine von vorn nach hinten verlaufende Leiste in zwei Abtheilungen geschieden wird, von denen die äussere kleinere und kugelförmig gewölbte Erhabenheit (Eminentia capitata, Capitulum humeri) mit dem Köpfchen des Radius, die innere breitere Rolle (Trochlea, Rotula humeri) mit dem oberen Ende der Ulna in Verbindung steht. Die Trochlea zerfällt wiederum in zwei Abtheilungen; die innere, mediane Hälfte ist tiefer absteigend und beträgt von der Seite angesehen über einen halben Zirkel (Kugelabschnitt nach Henle);

die äussere, laterale Hälfte (Kegelabschnitt nach Henle) reicht vorn und hinten höher hinauf als die innere. Seitlich vom Gelenkfortsatze erheben sich zwei rauhe Höcker, die Oberarmknorren (Condyli humeri, Epicondyli [Chaussier]) und zwar ein stärkerer innerer (Condylus internus, medialis, flexorius; Epicondylus internus; Epitrochlea) für den Ansatz der Beugemuskeln und Vorwärtsdreher der Hand und des Armes und ein schwächerer, weniger rauher (Condylus externus, lateralis, extensorius; Epicondylus externus; Epicondylus) für den Ansatz der Strecker und Rückwärtsdreher der Hand und des Vorderarmes. Dicht über der vorderen Seite des Gelenkfortsatzes liegen zwei Gruben, eine grössere (Fovea anterior major) oberhalb der Trochlea zur Aufnahme des Processus coronoideus ulnae und eine kleinere (Fovea anterior minor, Fovea minima) über der Eminentia capitata für einen Theil des Capitulum radii; gegenüber der ersteren an der hinteren Fläche des Knochens, woselbst dieser sehr dünn und bisweilen durchlöchert ist (und zwar nicht blos im höheren Alter) liegt eine noch ansehnlichere Vertiefung (Fovea posterior, Sinus maximus) zur Aufnahme des Olecranon ulnae und weiter nach innen und unten zwischen der Trochlea und dem Condylus internus erscheint hinten eine kurze Furche, Sulcus ulnaris, für die Ulnarnerv.

Aus später zu erörternden Verhältnissen ist es für unseren Zweck nicht unwichtig einen Blick auf den Verknöcherungsprocess an diesem Ende zu werfen: Bei der Geburt ist das untere Ende noch knorpelig; die Ossification beginnt hier etwas später als am oberen Ende. Es bilden sich nacheinander (zwischen 2. und 3. Lebensjahre) zwei Kerne, einer in der Eminentia capitata und einer etwas später in der Trochlea (Henle, Knochenlehre Seite 221 erwähnt, dass dieser Kern in der Trochlea erst im 12. Jahre erscheine: ich habe denselben jüngst in der Leiche eines 3³/₄ jährigen Mädchens ganz deutlich entwickelt gefunden). Nach mehrjährigem Zwischenraume bildet sich ein weiterer Kern im Condylus internus (5. Jahre), und wiederum nach einigen Jahren (10. Jahr) ein vierter im Condylus externus. Die Verschmelzung beider erstgenannten Kerne stellt die Epiphyse dar, ein Vorgang der gegen das 12—14. Lebensjahr einzutreten pflegt, während die vollständige Verschmelzung der Epiphyse und der Condylen mit dem Körper im 18.—20. Lebensjahre erfolgt. Die untere Epiphyse fasst daher nur die Trochlea und Eminentia capitata in sich, ihre Trennungslinie verläuft unterhalb der Condylen und zwar schief von aussen und oben, nach unten und

innen. (Eine genaue Abbildung der Epiphysenlinie findet sich in der Dissertatio inauguralis von Römer: Zur Entwicklung des Ellenbogengelenkes, Marburg 1863. Figur 8.)

II. Aus dem oberen Ende des Radius.

Dieses bildet ein plattrundliches, niederes, überknorpeltes Köpfchen (Capitulum radii) mit einer etwas vertieften oberen Gelenkfläche (Delle oder Tellerchen des Radius) zur Verbindung mit der Eminentia capitata des Oberarmbeines und einen flachen, ringförmigen, gleichfalls überknorpelten Rand (am breitesten gegen den Ellenbogenknochen zu, am schmälsten an der äusseren Seite), welcher im sogenannten Ligamentum annulare radii eingeschlossen mit der Cavitas sigmoidea minor der Ulna articulirt und sich innerhalb jenes Bandes dreht. Das Köpfchen sitzt auf einem cylindrischen Halse (Collum radii) und unter diesem befindet sich eine rauhe, höckerige Hervorragung (Tuberositas, Tuberculum radii) für den Ansatz der Sehne des Musculus biceps brachii und eines Theiles des Musc. supinator brevis.

Das obere Ende des Radius bleibt nach der Geburt noch länger knorpelig, bis um das 5. Lebensjahr ein Knochenkern sich ausbildet. Die Verschmelzung des oberen Endes mit dem Körper erfolgt um das 18. bis 20. Lebensjahr; die Verschmelzungslinie befindet sich über der Tuberositas.

III. Aus dem oberen Ende der Ulna.

Dieses Ende zeigt an seiner vorderen Seite eine ansehnliche von oben nach unten ausgehöhlte, in die Quere dagegen gewölbte, überknorpelte, halbmondförmige Gelenkfläche (Cavitas sigmoidea, semilunaris major) zur Aufnahme für die Trochlea des Humerus und wird durch eine ziemlich in der Mitte des Ausschnittes befindliche von Knorpelsubstanz entblösste, flache Querfurche in zwei Abschnitte getheilt. (Diese Leiste wird noch weiterhin erwähnt werden.) Die oberhalb dieser Theilungslinie befindliche Knochenparthie stellt einen aufrechtstehenden an der Spitze etwas hackenförmig nach vorn gekrümmten Fortsatz (Olecranon s. Processus anconaeus) dar, welcher vierseitig ist und eine vordere, eine senkrechte Furche zeigende überknorpelte Fläche, zwei seitliche und eine hintere, ein lang gezogenes spitzwinkliches Dreieck darstellende Fläche besitzt. An dieser hinteren Fläche unterscheidet man (was bei gewissen diagnostischen Verhält-

nissen von Wichtigkeit ist) die dem oberen Rande nahe liegende Spitze (Apex) und das weiter darunter liegende Höckerchen (Tuberculum). Diese Fläche dient den sehnigen Fasern des Musculus triceps brachii zum Ansatze, während an den seitlichen Flächen der Musculus ulnaris internus und der Anconaeus quartus ihren Ursprung nehmen. Der unter und vor der erwähnten Querlinie (in der Fossa sigmoidea major) liegende Theil ist der Kronenfortsatz (Processus coronoideus, Pr. coronoides, L'apophyse[1]) coronoïde), welcher — als uns zunächst interessirend — in Nachfolgendem einer genaueren Betrachtung unterzogen werden muss.

Der Kronenfortsatz besteht aus einem kurzen dicken, so zu sagen, den massenhaftesten Theil der Ulna bildenden Körper, welcher — bei geschehener Verschmelzung — mit der Ulna in ununterbrochenem Zusammenhange steht. Derselbe ist vierseitig und zeigt eine vordere Fläche, welche eine schief nach abwärts geneigte Ebene darstellt und gegen das bald mehr bald weniger stark entwickelte Höckerchen der Ulna (Tuberculum ulnae) zu ausläuft, durch dieses von der Diaphyse der Ulna getrennt, ohne dass jedoch das Tuberculum ulnae, wie aus der Entwicklungsgeschichte hervorgeht, zum Kronenfortsatz zu zählen wäre, sondern gehört dasselbe bereits zum eigentlichen Ulnakörper. — Diese vordere Fläche ist von beiden Seitenflächen, sowie von der oberen durch ziemlich scharfe Knochenränder geschieden. Letztere Fläche bildet einen Theil der für die Aufnahme der Trochlea des Humerus bestimmten Gelenkfläche und ist derselben bereits Erwähnung geschehen. Die innere seitliche (mediane) Fläche geht unmittelbar in das Olecranon und in die innere Fläche der Ulna über, während die äussere laterale fast vollständig durch eine hyalin überknorpelte Gelenkfläche eingenommen wird (Sinus lunatus ulnae; Fossa, cavitas, incisura semilunaris s. sigmoidea minor), welche

---

1) In so ferne man unter Apophysis („Knochenauswuchs" nach Hyrtl) einen Fortsatz versteht, welcher aus einem Knochen herauswächst und zu jeder Zeit seiner Existenz einen integrirenden Bestandtheil desselben ausmacht, unter Epiphysis (Anwuchs) hingegen ein Knochenende oder einen Fortsatz, welcher zu einer gewissen Zeit mit der Diaphyse nur durch eine zwischenliegende Knorpelplatte zusammenhängt und erst nach vollendetem Wachsthume des Knochens mit ihm verschmilzt, erscheint es nach meiner Ansicht zweckmässiger von einer Epiphysis coronoidea zu sprechen. Nach der Ansicht von Henle würde Apophysis gerechtfertigt sein (siehe später).

sichelförmig und von vorn nach hinten zu ausgeschweift ist und zur Aufnahme der Circumferentia articularis des Radiusköpfchens dient. Der mit breiter Basis aufsitzende Processus coronoideus verschmälert sich durch Convergenz der oberen und vorderen Fläche, so dass ein ziemlich scharfer bisweilen überknorpelter Rand nach vorn zu Stande kommt und wodurch der ganze Fortsatz eine annähernd keilförmige Gestaltung gewinnt (kragsteinähnlich: Henle). Da sich das Kapselband (siehe später) erst unterhalb dieses Randes (der bisweilen eine spitzenförmige Erhöhung Apex processus coronoidei) hat, festsetzt, so ragt derselbe frei in die Gelenkhöhle, nur von der Synovialis überzogen.

Abgesehen von dem Musculus brachialis internus, welcher unterhalb des Processus coracoideus am Tuberculum ulnae sich ansetzt, nehmen an diesem Fortsatze und zwar an der inneren Seitenfläche desselben der Pronator teres, der flexor digitorum sublimis und profundus, der Flexor pollicis longus ihren Ansatzpunct. (Diese Muskelansätze sind für die Verschiebung des abgebrochenen Fortsatzes nicht ohne Wichtigkeit. Siehe später.)

Der Bau des Processus coronoideus besteht, wie Längsdurchschnitte der Ulna zeigen, aus schwammiger spongiöser Substanz, welche mit einem Blatte Rindensubstanz umgeben ist, wozu noch an den Gelenkflächen die hyaline Knorpellage kommt. Die spongiöse Substanz geht beim Erwachsenen ohne sichtbare und abzugrenzende Trennung unmittelbar in die spongiöse Substanz des oberen Theiles des Ulnakörpers über. Auf diese Weise ist der Kronenfortsatz — da ihm eine Markhöhle abgeht — ziemlich blutreich, ein Umstand, welcher für die Wiedervereinigung von Fracturen (vorausgesetzt, dass die Bruchflächen in dem nothwendigen Contacte versetzt sind) nicht unwesentlich in die Wagschale fällt und wegen entgegengesetzter Meinungen hier Erwähnung finden muss. Die den Processus coronoideus versorgenden Blutgefässe stammen neben Gefässen der Kapselmembran, aus den Ernährungsarterien des oberen Theiles der Ulna. (Zwei schräg nach aufwärts ziehende Arteriae nutritiae liegen nach Hyrtl an der inneren Fläche ober der Mitte des Knochens.) —

Von grosser Wichtigkeit ist die Frage der Verknöcherung des Processus coronoideus.

Sömmering (Lehre von den Knochen und Bändern des menschlichen Körpers, herausgegeben von Wagner) nimmt für das Ellenbogenbein den für die Röhrenknochen gemeinsamen Verknöcherungsvorgang an. „In den Röhrenknochen vergrössert sich das Mittelstück

weit mehr der Länge als der Breite nach, zu diesem Ende bleiben sie an den Enden lange knorpelig, bis die Knochen gegen die Jahre der Mannbarkeit meist ihre ganze Länge erreicht haben und die Endstücke nur noch durch eine dünne Knorpelscheibe vom Hauptstücke abgesondert werden, die endlich bei der Vollendung des Wachsthumes auch verknöchert und somit zuletzt den Knochen als ein einziges Stück darstellt, an dem man keine Spur einer ehemaligen Trennung weder äusserlich, noch innerlich mehr erkennt."

Hollstein (Lehrbuch der Anatomie des Menschen III. Auflage S. 129) beschreibt den bewussten Process in der Weise, dass derselbe im Körper des Ellenbogenbeins in der 9. bis 10. Woche des Fruchtlebens, etwas später als im Oberarmbeine beginnt und von einem Puncte in der Mitte desselben nach beiden Richtungen weiter fortschreitet. Die Enden des Knochens sind bei der Geburt noch völlig knorpelig und ossificiren erst vom 4. bis 6. Lebensjahre ab, wo zuerst ein Kern im unteren, hierauf ein solcher (bisweilen mehrfacher) im oberen Ende erscheint. Ihre Verschmelzung mit dem Körper erfolgt um das 20. Jahr und zwar am oberen Ende früher als am unteren

Henle erwähnt (Knochenlehre S. 224), dass der Processus coronoideus vom Körper aus ossificirt. Ich kann mich insoferne dieser Ansicht nicht anschliessen, als ich bei jugendlichen Individuen die knorpelige Beschaffenheit des Processus coronoideus in den ersten Lebensjahren, das Entstehen eines selbständigen Knochenkernes in demselben und dessen fortschreitende Verknöcherung gegen den Ulnakörper hin zu wiederholten Malen beobachtet habe, in der Weise, dass sich (ganz wie Sömmering bemerkt) vor der vollständigen knöchernen Verschmelzung eine transitorische Knorpelplatte zwischen dem bereits verknöcherten Theile und zwischen der eigentlichen Ulnasubstanz befindet. Diese Knorpelplatte (Knorpelstreifen, Cartilago intermedia von Brassard), welche die sogenannte Epiphysenlinie vor der vollkommenen Verknöcherung andeutet, zieht sich schief von oben und hinten, nach unten und vorn und zwar in der Richtung von der erwähnten Querfurche in der Fossa sigmoidea major gegen das Tuberculum ulnae, sie beginnt jedoch nicht genau an jener Furche, sondern etwas nach vorn von derselben, erreicht auch nicht ganz das Tuberculum, sondern hält sich etwas oberhalb desselben, beiläufig an den Uebergang des mittleren in das untere Dritttheil einer Linie, welche man von der Spitze des Kronenfortsatzes zum oberen Ende des Tuber-

culum ulnae sich gezogen denkt. Bei fortschreitender Verknöcherung schwindet die Knorpelplatte, dieselbe wird unregelmässig, zackig, durch Knochensubstanz unterbrochen bis deren vollständige Verknöcherung und damit jede Trennungsspur erfolgt ist.

Ich habe mich bemüht über den Zeitpunct des Eintretens der vollständigen knöchernen Verschmelzung des Processus coronoideus mit dem Ulnakörper bestimmte und genaue Aufschlüsse zu erhalten; es war jedoch dies insoferne mit einiger Schwierigkeit verbunden, als mir gerade Leichen aus der Altersperiode, welche zu diesen Untersuchungen nothwendig sind, selten zu Gebote standen. Ohne einen ganz positiven Schluss aus denselben ziehen zu können, theile ich in Kürze das Bemerkenswerthe aus diesen Beobachtungen mit [1]).

1) Die Leiche eines 21jährigen Unterofficiers zeigte gute allgemeine Entwicklung, kräftige Musculatur und ziemlich starken Knochenbau. Die Epiphysenlinie war als ein unregelmässiger, in der Mitte durch Knochenbrücken unterbrochener faserknorpeliger Streifen zu erkennen, die Verbindung jedoch bereits eine ziemlich feste, so dass zur Trennung einige Gewalteinwirkung nothwendig war.

2) Bei einem 17jährigen am Typhus verstorbenen Tambour, welcher in seinem Knochenbaue nicht besonders entwickelt war, liess sich keine Verknöcherungslinie mehr nachweisen und der ganze Fortsatz bestand aus gleichmässig spongiöser Substanz, welche ohne Trennungsspur in den anderen Theil der Ulna überging. Nur gegen das Tuberculum ulnae zu bot die äussere Knochenfläche eine quer verlaufende flache unregelmässige Furche von seichter Beschaffenheit, in welcher etwas faserknorpelige Substanz gelagert war und mit einer Messerspitze herausgehoben werden konnte.

3) Bei einem sehr gut entwickelten Mädchen von 15 1/2 Jahren, gleichfalls am Typhus verstorben, zeigt sich fast vollständig knöcherne Verschmelzung, namentlich im oberen Theile des Processus coronoideus (d. h. gegen die Gelenkfläche hin) eingetreten, so dass sich hier die Epiphysengrenze schwer nachweisen liess, nach unten und vorn hin war die Verschmelzung eine partielle und waren die Reste der Knorpelplatte mit Leichtigkeit noch aufzufinden.

---

1) Ich werde, wenn mir noch reichlicheres Beobachtungsmateriale zu Gebote gestanden sein wird, an einem anderen Orte auf diesen Gegenstand zurückkommen.

4) In der Leiche eines an Lungentuberkulose verstorbenen Artilleristen, 20 Jahre alt, war vollkommene Verschmelzung eingetreten und zeigte sich keine Spur eines Knorpelrestes oder einer Verknöcherungslinie.

Aus diesen wenigen Beobachtungen geht so viel hervor, dass die vollständige Verknöcherung mit dem Anfange der zwanziger Jahre beendigt zu sein scheint, während dieselbe jedoch auch schon früher selbst schon im 16. Lebensjahre erhebliche Fortschritte gemacht haben kann. Dass hiebei verschiedene Variationen stattfinden werden, welche sich jedoch nicht immer nach der stärkeren oder schwächeren Constitution des Individuum richten, ist wohl keinem Zweifel unterworfen.

Diejenigen Autoren, welche sich mit der Fractur des Processus coronoidens beschäftigen, berücksichtigen die Verknöcherungsvorgänge in demselben nicht, mit Ausnahme von Brassard, welcher als begünstigendes Moment zu Continuitätsstörungen am erwähnten Fortsatze bei jungen Subjecten den Mangel an Verknöcherung der Cartilago intermedia, welche diesen Fortsatz mit der Ulna verbindet, anführt (l. c. 313). Ich halte den Verknöcherungsprocess am Kronenfortsatz für die Entstehung der Zusammenhangstrennungen in gewissen Altersperioden und unter gewissen ätiologischen Einwirkungen durchaus nicht gleichgiltig und wundere mich, dass der Ausspruch von Brassard, dem Richtigkeit nicht abzusprechen ist, keine weitere Beachtung und Beurtheilung gefunden hat. (Richter theilt einfach die erwähnte Notiz von Brassard mit l. c. 284.) Nach Erörterung der Casuistik werde ich auf diesen Punct nochmals zurückkommen.

2.

Das Ellenbogengelenk als Ganzes.

Das Ellenbogengelenk gehört zu den zusammengesetzten und desshalb complicirteren Gelenken des Körpers („Trias von Gelenken“ nach Hyrtl) und zwar besteht dasselbe aus einem Winkelgelenke der strengsten Art, in welchem die Beugung und Streckung der beiden langen Stücke des Armes, und einem Drehgelenke, in dem die Drehung der Hand um den Längsdurchmesser des Unterarmes, die Pro- und Supination, vermittelt wird.

Die erstgenannte Gelenkverbindung, das Humero-Ulnargelenk (mit dem Humero-Radialgelenke), wird einerseits durch die Gelenkrolle des Oberarmes, andererseits durch die grosse halbmondförmig ausgehöhlte

Gelenkfläche des Ellenbogenbeines gebildet. Die Knochenvorsprünge dieser Gelenkfläche nach hinten und nach vorn dienen sowohl zum Schutze des Gelenkes, als auch zur Einschränkung der Streck- und Beugebewegung. Das Olecranon steigt bei der Streckung in die hintere Grube über die Trochlea und verhindert, dass die Streckung weiter als bis zur Geraderichtung des Gliedes gehen könne; der Kronenfortsatz hingegen begibt sich bei starker Flexion in die vordere Grube über der Trochlea und gestattet auf diese Weise eine spitzwinkelige Beugung des Armes bis zu einem Winkel von 35 Grad. Ist dieser Raum durchlaufen, so steht die Beugung plötzlich still. Seitenbewegungen sind im genannten Gelenke nicht vorzunehmen. — Der Spielraum der Bewegung im zweiten Gelenke, dem Drehgelenke (Radio-Ulnargelenk) beträgt fast zwei rechte Winkel. Die Hohlhand kann bei rechtwinkelig gebeugtem Unterarm gerade nach oben und unten gekehrt werden. Die Hemmung an den Grenzen dieses Spielraumes geschieht, wie für die Beugung und Streckung im Ellenbogen, durch Anstossen von Knochenstellen an einander. Am deutlichsten ist dies am unteren Ende. Die Gelenkfläche des Radius überschreitet hier zwar mit ihren Rändern die des Gelenkkopfes der Ulna, nachher stösst aber ihr vorderes oder hinteres Ende doch an den Rändern der hinteren Leiste der Ulna an, die im Processus styloideus ausläuft. (Ausführlich handelt hierüber: Henke, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke S. 153.)

Römer (l. c. 12) macht darauf aufmerksam, dass beim Erwachsenen der mittlere Theil der oberen Ulna-Gelenkfläche eine weniger innige Berührung sowohl in der Streckung als in der Beugung mit der Rolle eingehe, als in den betreffenden Stellungen der hintere und der vordere Fortsatz, während in den früheren Lebensperioden ein umgekehrtes Verhalten obwalte. Römer erklärt aus diesem Verhältnisse das Vorhandensein der erwähnten vom Knorpel entblössten Querfurche in der Fossa sigmoidea major, welche sich beim Neugeborenen nicht finden soll, indem durch das Nichtgenauberühren und Ineinandergreifen der Gelenkflächen und der dadurch entstehenden Lücke an der erwähnten Stelle Knorpelschwund eintritt. Ich fand dieselbe jedoch auch beim Neugeborenen angedeutet. (Römer gibt eine weitläufigere Erklärung warum dieser Knorpelschwund einseitig auf die Ulna beschränkt ist und warum die Gelenkfläche der Trochlea von dieser Veränderung verschont bleibt: es genüge hier das Factum erwähnt zu haben, im Weiteren ist das Orginal zu vergleichen.)

Hyrtl (topographische Anatomie II. Band 352) gibt einen solchen Zwischenraum innerhalb eines Gelenkes nicht zu, da die Gelenke luftdicht schliessen. Es ist jedoch kein leerer Raum innerhalb des Humero-Ulnargelenk vorhanden, sondern es zieht sich unter dem medialen Seitenband eine Synovialfalte der Kapsel (keine Kapseleinstülpung) in die erwähnte Lücke (über diesen Punct vergl. Henke l. c. 157).

Der Radius berührt in der Streckung die Eminentia capitata nur noch theilweise, da dieselbe nach hinten nicht weiter als etwa über die Mitte der Länge, in welcher die Trochlea um das untere Ende des Oberarmes gebogen ist, herumreicht, ihr hinterer Rand also von dem der Pfanne des Radius überschritten wird, ehe das Olecranon am Oberarme anstossend der Streckung ein Ende macht, (daher auch bei dieser Stellung die Linie des Gelenkes am Radius sehr leicht durchzufühlen ist). Bei Beugung dagegen wird der Contact ein fester und vollständiger. Denn vorn geht die Gelenkfläche des Capitulum bis an eine ähnliche Vertiefung des Oberarmes, wie sie sich über der Trochlea findet, in welcher der vordere Rand des Radiusköpfchens bei der Beugung anstösst.

Auf ähnliche Verhältnisse macht Lorinser beim Humero-Ulnargelenke in scharfsinniger Weise, welche zunächst das praktische Interesse in das Auge fasst, aufmerksam, wesshalb ich auch in Folgendem dessen Angaben, als durch keine gründlicheren ersetzbar, mich benützen werde.

— Der überknorpelte Theil der Gelenkrolle bildet eine von vorn nach hinten gewölbte Fläche in der Ausdehnung von mehr als einem Halbkreis, welcher jedoch durch die Fossa supratrochlearis anterior und posterior fast in einen vollständigen Kreis umgewandelt wird, während die halbmondförmige Gelenkfläche des Ellenbogenbeines nur die Hälfte eines Kreisabschnittes bildet, wodurch ein Theil der Rolle unbedeckt bleibt, mag das Gelenk in einer beliebigen Stellung sich befinden. (Hyrtl drückt dieses Verhältniss in Zahlen l. c. 348 folgendermassen aus: die Rolle misst $^5/_6$ eines Kreises im Umfange: der grosse Halbmondausschnitt der Ulna dagegen nur $^3/_6$. Daraus folgt, dass bei der stärksten Extension vorn und bei der stärksten Beugung hinten $^2/_6$ der Rolle vom grossen Halbmondausschnitte der Ulna nicht umgriffen werden, somit bei halber Beugung vorn und hinten zugleich $^1/_6$ der Rolle frei bleibt.)

Diese auf Kosten der Festigkeit, hingegen zum Nutzen einer freieren Streckung und Beugung bestehende Einrichtung wird durch

gewisse Vorrichtungen einigermassen neutralisirt, welche zunächst die Aufgabe haben, ein zu leichtes Ausgleiten der Gelenkflächen zu vermeiden:

1) Durch die Stellung der Gelenktheile, indem dieselben schief nach vorn, d. h. vor die senkrechte Mittellinie ihrer entsprechenden Knochen gerichtet sind. Die Gelenkrolle am Oberarme steht schräg nach vorwärts und abwärts, der halbmondförmige Gelenkausschnitt an der Ulna nach vorwärts und aufwärts, wodurch selbst bei der grössten Beugung und Streckung immer noch ein Theil der vorderen Hälfte der Gelenkrolle von der halbmondförmigen Gelenkfläche des Ellenbogens umfasst wird. Auf diese Weise ist das leichte Ausgleiten der Gelenktheile aus ihrer wechselseitigen Verbindung vermieden, welches nicht der Fall sein würde, wenn die Gelenkrolle gerade nach abwärts, der halbmondförmige Gelenkausschnitt gerade nach aufwärts gerichtet wäre.

2) Durch den breiten Grundtheil des Kronenfortsatzes, um das Ausweichen der schief gestellten Gelenkrolle nach vorn zu verhindern (abgesehen davon, dass durch diese Construction der Processus coronoideus den auf ihn einwirkenden Gewaltäusserungen einen kräftigeren Widerstand entgegensetzt).

3) Durch eine wirksame Beihilfe in dem Radius, welcher den Widerstand, den der Kronenfortsatz zu leisten hat, unterstützt und welcher die Seitenverrückung des Ellenbogenbeines möglichst verhindert. —

Als von wesentlichstem Einflusse sowohl auf die Festigkeit des Gelenkes, als auch auf die Verbindung der einzelnen Knochentheile untereinander sind die Gelenkbänder namhaft zu machen, vor deren Betrachtung jedoch die Gelenkkapsel zu erwähnen ist:

Die fibröse mit einer Synovialmembran ausgekleidete Kapsel schliesst die Rolle, die kopfförmige Erhabenheit und beide Fossae supratrochleares des Oberarmes ein und befestigt sich am ganzen Umfange des kleinen und unterhalb des grossen halbmondförmigen Ausschnittes der Ulna. Sie besitzt an ihrer äusseren Seite einen Schlitz, durch welchen der Hals des Radius durchgesteckt ist, damit sein Köpfchen auch in den gemeinschaftlichen Sack der Kapsel eindringen und mit der kopfförmigen Erhabenheit des Oberarmes in Berührung treten könne. Die Ränder des Schlitzes hängen an den Hals des Radius nicht an, sondern umklammern ihn blos, um seine Achsendrehung nicht zu

stören. Die Kapsel schickt zwischen die kleine halbmondförmige Gelenkgrube der Ulna und den Umfang des Speichenköpfchens, sowie — bereits erwähnt — für die Lücke in der Pfanne der Ulna zwischen vorderer und hinterer Hälfte sackförmige Verlängerungen, welche jedoch nicht als Einstülpungen aufzufassen sind. An der vorderen und hinteren Seite der Kapsel liegen Verstärkungsfasern, welche sich unmittelbar an die Seitenbänder anreihen, aber viel schwächer als diese sind; sie decken besonders an der vorderen und hinteren Seite die schlaffe Kapsel und bilden eine mehr membranartige Ausbreitung.

Der vordere Faserzug entspringt über dem Gelenkende zwischen beiden Knorren des Oberarmbeines, besteht aus gerade und schräg verlaufenden Bündeln, ist in der Mitte am stärksten und setzt sich theils am Kronenfortsatze der Ulna an, theils verliert er sich mit seinen Fasern im später zu erwähnenden Ringbande. — Der hintere schwächere Faserzug entsteht im Umfange der hinteren Grube und befestigt sich am oberen Ende und an der Seite des Olecranon.

Henle gibt über die physiologischen Functionen der Gelenkkapsel folgende Anhaltspuncte (Bänderlehre S. 79): „Bei Bewegungen des Ellenbogengelenkes bildet die Kapsel Falten. Bei gestrecktem Arme liegt die Falte über dem Olecranon, bei gebogenem über dem Processus coronoideus. Diese Lage ertheilt ihr dort der Musculus triceps, hier der Brachialis internus, von welchen beiden Muskeln einzelne Muskelfasern in der Kapsel selbst endigen, durch welche bei der Annäherung der Knochenränder ein Einklemmen der Kapsel zwischen diese verhütet wird. Von aussen und innen decken gefässreiche Fettpolster die Kapsel, dieselben haben neben ihrer Bedeutung für die Ernährung der Gelenktheile und die Secretion der Synovia noch den Zweck, den Muskeln als eine Art von Rolle zu dienen und die dünne Scheidewand zwischen beiden Gruben über dem Processus cubitalis gegen den Stoss des Olecranon und Processus coronoideus zu schützen.

Dem gleichen Zwecke dienen bei der Streckung des Armes, die in der Vorderwand des Kapsel verlaufenden geraden und schrägen Fasern, welche die Bewegung hemmen, bevor der obere Rand des Olecranon den Grund der Fossa maxima erreicht hat [1]). Die Fossa an-

---

1) Bergmann (Müller's Archiv, 1855) erwähnt bei Besprechung federnder Gelenke ein deutliches Federn am Ellenbogengelenke in der Art, dass bei der Ueberführung aus der Beugung in der Streckung eine gewisse

terior major ist nicht in gleicher Weise durch Hemmungsbänder in der hinteren Kapselwand geschützt; sie bedurfte aber auch dieses Schutzes nicht in der Weise, da bei der extremen Beugung schon die Weichtheile der Vorderfläche des Ellenbogengelenkes abschwächend einwirken."

Ferner sind zu erwähnen die Gelenkbänder, welche zu beiden Seiten des Gelenkes liegen, und welche als ein inneres (mediales) und ein äusseres (laterales) beschrieben werden.

Ersteres (Ligamentum laterale internum, mediale, auxiliare internum — Ligamentum humero-ulnare) entspringt vom inneren Knorren des Oberarmes und setzt sich nach abwärts ziehend und sich fächerförmig verbreiternd (daher auch Ligamentum deltoideum genannt) theils an der inneren Seite des Kronenfortsatzes, theils an der inneren Seite des Ellenbogenhöckers an. Die hinteren Bündel dieses Bandes sind während der Streckung erschlafft und spannen sich bei zunehmender Beugung, die vorderen Bündel sind während der Streckung gespannt und erschlaffen während der Beugung.

Letzteres (Ligamentum laterale externum, auxiliare externum Ligamentum humero-radiale, humero-annulare) ist weniger stark als das innere Seitenband, entsteht vom äusseren Oberarmknorren, hängt innig mit den hier entspringenden Sehnenfasern der Streckmuskeln zusammen, geht sich trichterförmig verschmälernd nach abwärts zur äusseren Seite des Radiusköpfchens und zertheilt sich in zwei, den oben erwähnten Schlitz der Kapsel zunächst begrenzende Bündel, welche vor und hinter dem Kopfe des Radius zu den Endpuncten des kleinen Halbmondausschnittes der Ulna ziehen und sich hier festsetzen. Auf diese Weise entsteht das Ligamentum annulare radii, welches also kein selbständiges Band, sondern das fortgesetzte äussere Seitenband darstellt. Der Radiuskopf kann sich sonach, da sich keine Bandfasern an ihm selbst ansetzen, welche die Drehung um seine Achse beeinträchtigen würden, frei innerhalb des Ringbandes wie der Zapfen in einer Thürangel (Henke) bewegen. Die vorderen und hinteren Bündel des äusseren Seitenbandes verhalten sich bei Streckung und Beugung auf ähnliche Weise, wie die des inneren Seitenbandes.

Erschwerung der Bewegung sich geltend machte, wenn dieselbe sich ihrem Ende näherte, bis dann der letzte Act der Streckung wieder wesentlich durch die Spannung der Bänder unterstützt vor sich ging.

Durch den Ansatz einer Summe von Fasern des inneren Seitenbandes an den Kronenfortsatz, durch die Endigung des äusseren Seitenbandes (als Ringband) an demselben, stellt der Kronenfortsatz gewissermassen den Vereinigungspunct der Seitenbänder dar.

Hieraus entstehen einige nicht unwichtige Folgerungen:

1) Dass bei dem Bruche des Fortsatzes an seinem Grundtheile, wenn eine Luxation zu Stande kommen soll, der Widerstand der Seitenbänder gleichzeitig überwunden werden muss.

2) Dass beim Bruch des Fortsatzes an seiner Basis die Wirksamkeit der vorderen Bündel der Seitenbänder, die bei den Bewegungen des Vorderarmes von Wichtigkeit sind, verloren gehen muss, indem ihr gemeinschaftlicher Ansatz- und Stützpunct keine Festigkeit mehr gewährt.

Auf zwei Verstärkungsbänder muss noch aufmerksam gemacht werden, welche bei dem Bandapparate am Ellenbogengelenke in Betracht kommen:

a) Das runde Band (Ligamentum teres), welches vom Grundtheile des Processus coronoideus schräg zur inneren Fläche des Radius herabzieht, bei der Pronation erschlafft und bei der Supination angespannt wird. Unter gewissen Umständen ist dieses Band im Stande beim Bruch des Kronenfortsatzes eine Verschiebung des abgebrochenen Theiles zu verhindern.

b) Das Zwischenknochenband des Vorderarmes (Ligamentum interosseum s. membrana interossea antibrachii). Dasselbe befindet sich zwischen den einander zugekehrten scharfen Rändern der beiden Vorderarmknochen in der Tiefe zwischen den Beuge- und Streckmuskeln und breitet sich vom Speichenhöcker bis zum unteren Ende des Vorderarmes aus. Es besteht aus sehnigen, in schräger Richtung von der Speiche zum Ellenbogenbeine herablaufenden Fasern. Oberhalb der Mitte ist dieses Band am dicksten; an einigen Stellen, vorzüglich oben und unten, wird es von den Aesten der Zwischenknochengefässe durchbohrt.

Dieses Band trägt zur Vervollständigung des Bandsystems bei, wodurch die beiden Vorderarmknochen in innige Vereinigung gebracht werden. Ehe die Verrückung eines einzelnen Knochens oder beider miteinander stattfinden kann, muss der Widerstand des gedachten Bandapparates in irgend einer Weise entweder ganz oder theilweise überwunden werden.

Von den um das Ellenbogengelenk gelagerten Muskeln ist bereits der Brachialis internus und der Biceps, als an der vorderen Seite gelagert, erwähnt worden. Diese Muskeln schieben sich in den Winkel der von beiden Condylen entspringenden Streck- und Beugemuskeln des Vorderarmes und der Hand und gewinnen ihren Ansatz an den Höckern der Ulna und des Radius. Der Musculus brachialis internus bedeckt die vordere Wand der Kapsel und schickt, wie bereits angedeutet, einige Muskelbündel zur vorderen Kapselwand, auf deren Existenz als für den Bruch des Kronenfortsatzes nicht unwichtig bereits Brassard (l. c. 313) aufmerksam macht und bemerkt, dass wegen des Zusammenhanges des Musculus brachialis mit der Kapsel einerseits und der festen Verbindung der Kapsel mit dem Kronenfortsatz andererseits jener Muskel auf letzteren eine Wirkung ausüben könnte, als wie wenn er sich direct an ihn ansetze. — Beide genannte Muskeln functioniren in gewissen Bewegungen gemeinschaftlich, wenn sie auch andererseits wiederum getrennte Wirkungen haben und können bei den verschiedenen Continuität- und Contiguitätstrennungen am Ellenbogengelenke Einfluss auf die Stellung der Knochentheile ausüben.

An der hinteren Seite des Gelenkes ist der Musculus extensor triceps gelegen, welcher ebenfalls bei Lageveränderungen der Knochen des Vorderarmes (bei Fractur und Luxation) eine nicht unwesentliche Rolle spielt. Auch er sendet mehrere Muskelbündel zur Kapsel; bekannt unter dem Namen der Subanconaei (Theile) sind mehrere kleine Muskeln, welche unter dem Triceps liegen: sie wirken mit jenen abgeschickten Muskelbündeln als Spanner der Kapsel.

Von einiger Bedeutung für die Stellung des Vorderarmes bei Verletzungen am Ellenbogengelenke ist noch der runde Einwärtsdreher (Vorwärtsdreher — Pronator teres), welcher vom inneren Knorren des Oberarmes und vom Kronenfortsatz entspringt, und zur inneren Fläche des Radius zieht, an dessen Mitte er angreift.

3.

Die äussere Configuration des Ellenbogengelenkes.

Mit Recht machen practische Anatomen aufmerksam, wie wichtig eine genaue Kenntniss der normalen Configuration der Gelenke und namentlich des Ellenbogengelenkes ist und wie sehr eine solche

bei stattgehabten Läsionen und Lageveränderungen die Diagnose zu erleichtern im Stande ist, während im entgegengesetzten Falle dieselbe erschwert, verzögert und selbst Täuschungen Vorschub geleistet wird.

Einige Bemerkungen über die normale von ihren Weichtheilen überkleidete Ellenbogengelenkgegend werden in Folgendem gegeben.

Die Oberarmgegend wird gegen den Ellenbogen zu im seitlichen Durchmesser weiter, aber in ihrem Durchmesser von vorn nach hinten schmäler; es resultirt die Verbreiterung aus der Gegenwart der Condylen, die Abnahme des Durchmessers von vorn nach hinten aus dem Sehnigwerden, der an der vorderen und hinteren Gegend des Oberarmes herabziehenden Muskeln. Deutlich lässt sich an der vorderen Seite des Gelenkes bemerken:

Die Sehne des Biceps, besonders bei Beugung.

Zwei seitwärts liegende, nach unten convergirende Erhabenheiten, welche den von den Condylen entspringenden Muskelgruppen entsprechen.

Eine zwischen diesen Muskel- und Sehnenvorsprüngen befindliche Excavation, welche durch den Zusammenfluss des äusseren und inneren Sulcus bicipitalis entsteht und über welchen die Spuren der Medianvenen hinziehen. In dieser Aushöhlung lässt sich bei etwas gebeugtem Vorderarme und erschlaffter Muskulatur die Armschlagader und der innere Rand der Gelenkrolle, welcher etwas vor dem inneren Knorren liegt, mittelst des Gefühles wahrnehmen. Manchmal sind auch hier einzelne Lymphdrüsen zu erkennen. Die Untersuchung und Betastung des Processus coronoideus, welche für unsere Zwecke selbstverständlich von bedeutender Tragweite erscheint, ist nicht leicht bei voluminöseren Weichtheilen, stärkeren Fettlagen, jedoch bei in ihren Weichtheilen nicht sehr allzu entwickelten Individuen nicht unmöglich. (H y r t l S. 341 stellt in Abrede wegen der zahlreichen Muskeln an der Beugeseite einen das Gelenk construirenden Knochen durchfühlen zu können.) E s g e l i n g t d a n n b e i d e r B e u g u n g v o n c i r c a 1 0 0 G r a d d e n F o r t s a t z a n s e i n e n i n n e r e n C o n t o u r e n z u e r k e n n e n. (Erschwerendes Moment bilden hiebei natürlicher Weise bestehende Geschwulst, Extravasat etc. Siehe später.)

Stärker treten an der Streckseite des Ellenbogengelenkes die wichtigen Stellen der knöchernen Grundlage hervor: vor Allem der Hakenfortsatz mit der starken dem Armbeine dicht anliegenden Sehne des Triceps. Zu beiden Seiten des Fortsatzes bilden sich bei der Streckung Gruben, von denen die innere tiefer, die äussere flacher ist; sie entsprechen den Räumen zwischen dem Hakenfortsatze und den

Gelenkknorren. Von diesen ragt der mediale an der inneren Seite dieser Gegend deutlich hervor und wird wegen seiner grösseren Länge und seines geringeren Bedecktseins mit Muskeln leichter gefühlt als der laterale. Hinter dem medialen Knorren verläuft in seiner Furche der Nervus ulnaris.

Nach abwärts vom (äusseren) lateralen Knorren entdeckt man eine rundliche Knochenerhabenheit, welche vom Köpfchen des Radius herrührt. Pro- und Supinationsbewegungen, welchen dieses Köpfchen folgt (während der Knorren unbeweglich bleibt) lassen die Grenze, welche namentlich an der hinteren Seite durch eine deutliche Furche gebildet wird, leicht ermitteln. Zieht man von der grössten Hervorragung des äusseren Knorren bis zu der Spitze des inneren eine gerade Linie, so entspricht dieselbe ziemlich genau dem oberen Rand der überknorpelten Gelenkflächen an der Beugeseite des Armbeines, wobei man sich jedoch wohl zu erinnern hat, dass die Gelenkhöhle sich noch weiter nach aufwärts und abwärts erstreckt. Theilt man jene Linie in drei gleiche Theile, so wird das innere Dritttheil so ziemlich der Breite des inneren Knorren, das mittlere der Breite der Trochlea und das äussere der Eminentia capitata und dem äusseren Knorren zusammen entsprechen.

Die im Maximum der Beugung in der Ellenbogengrube sichtbare Falte steht in keiner topographischen Beziehung zum Ellenbogengelenke und kann nicht als Leitungslinie benützt werden. Um zu erfahren, an welcher Stelle die gestreckten Vorderarmknochen mit dem Oberarme in Berührung stehen, ist die zwischen dem Köpfchen des Radius und dem äusseren Gelenkknorren befindliche Querfurche zu benützen. Diese Furche befindet sich beim erwachsenen Manne beiläufig 9 Linien unter dem grössten Vorsprunge des äusseren Knorren; während der innere Rand der Gelenkrolle des Humerus sich in etwas grösserer Entfernung von dem inneren Knorren befindet. (Im Verhältniss von 3 zu 4 [Lorinser] also beiläufig 12 Linien.) Zieht man somit eine Linie von der Gelenkverbindung des Radius und Armbeines (bei gestrecktem Arme) zu einem Puncte des inneren Randes der Gelenkrolle, der 12 Linien vom inneren Knorren entfernt ist, so wird man ziemlich genau Lage und Richtung der sich berührenden Gelenkflächen bestimmt haben. —

An der hinteren Seite des Gelenkes gibt der Hakenfortsatz einen nicht unwichtigen Punct (wie bereits angedeutet) für die Untersuchung ab. Derselbe bildet an der Stelle, wo seine beim Herabhängen des

Armes als obere sich darbietende Fläche in die hintere übergeht, einen hervorragenden Höcker, welcher wohl von der Spitze des Hakenfortsatzes unterschieden werden muss, ein Verhältniss, welches bei Messungen genau zu berücksichtigen ist.

Die Stellung des Höckers des Olecranon zu den Condylen des Oberarmes ist bei verschiedenen Stellungen des Armes verschieden.

In gestreckter Lage des Vorderarmes steht der Höcker des Hakenfortsatzes in gleicher Höhe mit den beiden Knorren des Armbeines. Bei beginnender Beugung tritt derselbe allmählig nach abwärts, bis er bei rechtwinkliger Beugung seinen tiefsten Stand unter den Knorren einnimmt. Bei dem Maximum der Beugung steht derselbe über den Knorren.

Bei gestrecktem Vorderarme ragt der Höcker des Gelenkfortsatzes hinter den beiden Knorren des Oberarmes hervor. Bei der Beugung bewegt sich der abwärts tretende Höcker dergestalt nach vorwärts, dass er bei rechtwinkliger Beugung des Vorderarmes mit den beiden Knorren in einer senkrechten Ebene liegt und mit den Condylen die Ecken eines gleichseitigen Dreieckes bildet, so dass der Hakenfortsatz, welcher bei gestrecktem Vorderarme der Spitze des inneren Knorrens etwas näher ist als dem äussern, bei rechtwinkliger Beugung von beiden Knorren gleichweit entfernt erscheint.

Eintheilung

der Continuitätstrennungen am Processus coronoideus.

Auf eine Eintheilung der Continuitätsstörungen am Kronenfortsatze nach Analogie einer solchen bei anderweitigen Scelettheilen in der Art, dass unvollständige, den Knochen nicht in seiner Totalität durchsetzende Zusammenhangstrennungen — Fissuren — und vollständige Continuitätsaufhebungen — eigentliche Fracturen — einander gegenüber gestellt werden, ist aus dem Grunde nicht wohl näher einzugehen, weil von ersteren nur ein einziger Fall in Kürze erwähnt ist, während letztere das ganze übrige Beobachtungsmateriale bilden. Dieser Fall ist folgendermassen beschrieben:

Jäger (Handwörterbuch der Chirurgie von Jäger, Radius und Walther III. Band, Seite 282) sah einen unvollkommenen Bruch, eine tiefe Fissur in der Gelenkfläche des Kronenfortsatzes mit starkem Blutextravasate in das Gelenk. (Auf diese kurze Notiz beschränkt sich die ganze Mittheilung, wesshalb dieselbe überhaupt nur eine untergeordnete Verwendung finden kann.)

Eine Eintheilung der vollkommenen Continuitätstrennungen am Kronenfortsatze, welche der Uebersichtlichkeit wegen wünschenswerth erscheint, ist überhaupt nicht ganz ohne Schwierigkeit, in verschiedenen Umständen, wie der geringen Anzahl der vorliegenden Beobachtungen, deren bisweilen Lücken bietenden Mittheilung u. s. w. begründet ist.

Die Eintheilung nach dem ätiologischen Momente aufzustellen und hiernach directe Fracturen zu unterscheiden, wenn die äussere mechanische Gewalteinwirkung den Knochen unmittelbar traf, hin-

gegen indirecte Brüche (Fracture par contrecoup, à distance) anzunehmen, wenn die Gewalt auf eine entfernter gelegene Stelle zunächst einwirkte, sich jedoch in ihrer Wirkung bis auf die eigentlichen Bruchstelle fortsetzte, habe ich aus dem Grunde unterlassen, weil nicht in allen Fällen Mittheilung über die Entstehungsursache gemacht ist und weil es überhaupt in der Praxis oft mit wesentlichen Schwierigkeiten verknüpft ist, zu bestimmen, ob eine directe oder indirecte Gewalteinwirkung stattgefunden hat. Die Patienten wissen sich mitunter des Vorganges bei der Verletzung selbst nicht genau zu erinnern (aus Schreck, Betäubung etc.) und man ist, wenn nicht locale Veränderungen vorhanden sind, welche für die Angaben sprechen, nicht selten Täuschungen ausgesetzt.

Die passendste Art für die Eintheilung schien mir die vom pathologisch-anatomischen Standpuncte aus zu sein, und dieselbe wurde daher nach der Beschaffenheit der Läsion, ob einfacher, mehrfacher, complicirter oder comminutiver Bruch vorhanden war, vorgenommen.

Ist diese Grundeintheilung getroffen, kann immerhin zur näheren Bezeichnung das ätiologische Moment (unter der erwähnten Cautele), sowie die häufig mit der Fractur des Kronenfortsatzes vorkommende Lageveränderung — die Luxation — der Vorderarmknochen benützt werden.

—Ein Beispiel der Fractur des Processus coronoideus, welches in dem nachstehenden Schema sich nicht einreihen lässt, und bei welchem der Bruch nicht durch eine äussere Gewalt, sondern durch eine sogenannte innere Ursache, durch Muskelzug zu Stande kam, ist allein stehend.

Liston (vergl. Vidal-Bardeleben l. c. 465) sah eine Fractur des Processus coronoideus bei einem Knaben, welcher lange an einer Mauer mit den Händen angeklammert, heruntergehangen hatte und wobei folglich die Fractur durch Muskelzug bei der übermässigen Anstrengung der Armmuskeln in specie des Brachialis internus, um das Gewicht des Körpers zu tragen, entstanden war. —

Schema über die Fracturen des Kronenfortsatzes.

(Zugleich Uebersicht über die mir bekannten Fälle.)

I. Fracturen auf den Processus coronoideus beschränkt ohne Weichtheil-Verletzung [1]).

a. Durch directe Gewalt entstanden:

α Ohne Luxation: Der Verfasser.
β Mit Luxation: —*)

b. Durch indirecte Gewalt entstanden:

α Ohne Luxation: Brassard, Kühnholz.
β Mit Luxation: Cooper, Penneck, Lorinser, Zeis, der Verfasser (3 Fälle).

c. Keine bestimmte Gewalteinwirkung angegeben:

α Ohne Luxation: Der Verfasser.
β Mit Luxation: Zeis.

II. Fracturen auf den Processus coronideus beschränkt mit Weichtheil-Verletzung [2]).

a. Durch directe Gewalt entstanden:

α Ohne Luxation: Stromeyer, Esmarch (2 Fälle), Neudörfer, der Verfasser.
β Mit Luxation: —

b. Durch indirecte Gewalt entstanden:

α Ohne Luxation: —
β Mit Luxation: —

c. Keine bestimmte Gewalteinwirkung angegeben:

α Ohne Luxation: —
β Mit Luxation: —

---

1) Einfache, subcutane Fracturen.
2) Complicirte Fracturen.
*) Ich wollte in diesem Schema zunächst die Möglichkeiten, unter welchen die Fractur des Kronenfortsatzes vorkommen kann, aufstellen; da jedoch nicht für jede Möglichkeit ein Beispiel beizubringen ist, muss dasselbe daher einigermassen lückenhaft erscheinen.

III. Fracturen des Processus coronoideus mit Fractur anderer Knochentheile und ohne Weichtheilverletzung[1]).

a. Durch directe Gewalt entstanden:

α Ohne Luxation: Malgaigne.
β Mit Luxation: —

b. Durch indirecte Gewalt entstanden:

α Ohne Luxation: —
β Mit Luxation: —

c. Keine bestimmte Gewalteinwirkung angegeben:

α Ohne Luxation: Führer.
β Mit Luxation: Berard, Velpeau, Malgaigne.

IV. Fracturen des Processus coronoideus mit Fractur anderer Knochentheile und mit Weichtheilverletzung[2]).

a. Durch directe Gewalt entstanden:

α Ohne Luxation: Malgaigne, Schwartz, Neudörfer, der Verfasser.
β Mit Luxation: —

b. Durch indirecte Gewalt entstanden:

α Ohne Luxation: —
β Mit Luxation: —

c. Keine bestimmte Gewalteinwirkung angegeben:

α Ohne Luxation: —
β Mit Luxation: —

Anhang: Fractur durch Muskelzug: = Liston.

---

1) Multiple Fracturen.

2) Comminutiv-Fracturen. (Bei dieser Form bildet die Verletzung des Processus coronoideus das untergeordnete Moment und tritt gegenüber den anderweitigen Läsionen mehr in den Hintergrund.)

Casuistik.

I. Fracturen auf den Processus coronoideus beschränkt ohne Verletzung der Weichtheile.

a.

Durch directe Gewalteinwirkung entstanden und nicht mit Luxation verbunden.

(Erste eigene Beobachtung.) M. K., Soldat im k. k. österreichischen Tyroler Kaiser-Jäger-Regiment, hatte während des italienischen Feldzuges im Juni 1859 einen Contusions-Schuss durch ein bereits abgeschwächtes Granat-Stück erhalten, welches den rechten Arm. als eben die Bewegung des Ladens ausgeführt wurde, — wie Patient selbst ganz deutlich bemerkte — gerade in der Ellenbogenbeuge traf. Mit Ausnahme oberflächlicher Excoriationen an dieser Stelle und einer ziemlich beträchtlichen Blutunterlaufung des Armes bis gegen das Schulter- und Handgelenk, sowie starker Anschwellung der Ellenbogengegend (welche Erscheinungen in verschiedenen Spitälern mit kalten und feuchtwarmen Ueberschlägen behandelt worden waren) hatten sich keine Gefahr drohenden Symptome von lokalen Veränderungen oder von Seite des Gesammtorganismus bemerklich gemacht. Der Arm war etwas stumpfwinkelig zwischen Pro- und Supination gebeugt gehalten und fast immer in einer Armschlinge getragen worden; die Geschwulst hatte langsam abgenommen, die Gebrauchsfähigkeit war jedoch nicht im entsprechenden Maasse zurückgekehrt, namentlich war die vollkommene Streckung hintangehalten und die Beugung bis zum vollständigen rechten Winkel nicht möglich.

Als ich den ziemlich schwächlichen, mit schlaffer Muskulatur

versehenen und leicht erregbaren Mann Mitte August desselben Jahres in Behandlung überkam, war die Ellenbogengelenkgegend, namentlich in der Beuge, noch in mässigem Grade geschwollen, die Haut jedoch verschieblich und in Falten erhebbar, der Vorderarm in der Gegend des Handgelenkes leicht ödematös. Die Stellung des Vorderarmes fast ganz in Pronation in einem Winkel von circa 110 Grad zum Oberam; die active Streckung war bis zu einem Winkel von 140 Grad, die active Beugung bis zu einem solchen von 100 Grad ermöglicht; passive Streckung war etwas weiter auszuführen, passive Beugung jedoch nur um einige Grade ergiebiger, wobei beim Auflegen der Finger in der Ellenbogenbeuge ein deutliches knackendes Geräusch und ein nicht zu verkennender Ruck (wie vom Anstossen zweier Knochentheile aneinander) vernommen und gefühlt werden konnte. Die passiven Bewegungsversuche waren mit intensiven Schmerzensäusserungen verbunden. Die Pro- und Supination ging activ zwar langsamer von Statten, war jedoch nicht erheblich beinträchtigt. Die Stellung der einzelnen Knochenvorsprünge in der Ellenbogengegend (Condylen, Radiusköpfchen, Olecranon) boten hinsichtlich Configuration und ihres gegenseitigen Lagerungsverhältnisses keine Abnormität, so dass eine Luxation in irgend einer Richtung ausgeschlossen werden konnte, wie auch die Messungen vom Acromion zum Höcker des Olecranon und den Condylen, sowie zum Processus styloideus des Radius keine Differenzen zeigten.

Compressivverbände, feucht-warme Einwickelungen mit Bleiwasser, ruhige Lagerung auf Spreukissen hatten bald die Anschwellung zum Weichen gebracht, so dass die Ellenbogenbeuge der Untersuchung noch leichter zugänglich war.

In der Tiefe derselben, genau der Richtung und Lagerung des Kronenfortsatzes entsprechend, fand sich ein etwa wallnussgrosser, beim Drucke schmerzhafter Körper, welcher bei leicht knarrendem Geräusche — besonders wenn er nach abwärts und gegen die innere Seite der Ulna hin gedrückt wurde — noch eine geringe Beweglichkeit erkennen liess. Zur Sicherung der Diagnose, dass man es nämlich mit dem abgebrochenen und theilweise in Zusammenheilung begriffenen Kronenfortsatze zu thun hatte, wurde die Acupunctur nach dem Vorgange von Middeldorpf unters orgfältiger Vermeidung der Hautgefässe etc. von der inneren Seite her vorgenommen und die knöcherne Beschaffenheit des erwähnten Körpers mit Leichtigkeit constatirt.

Der Arm wurde in der Narcose in einem rechten Winkel ge-

bracht, oberhalb des Processus coronoideus eine graduirte Compresse angelegt und der ganze Arm mit einer gekleisterten Binde umgeben, welche durch 3 Wochen (bis 18. September) liegen blieb, nach welchem Zeitraume sich bei Abnahme des Verbandes an der erwähnten Stelle absolut keine abnorme Beweglichkeit mehr auffinden liess, sondern nur noch bei wiederholten Untersuchungen eine leichte Abweichung des Processus coronoideus in der Richtung gegen das Olecranon hin erkannt zu werden vermochte. Active und passive Bewegungen, gymnastische Uebungen, ölige Einreibungen und Bäder hatten die Gebrauchsfähigkeit des Armes, sowie die Erkräftigung desselben in der Weise gehoben, dass die Streckung activ fast vollständig, die Beugung activ bis zu einem Winkel von 75 Grad rasch und kräftig ausgeführt werden konnte. Bei diesem Grade der Beugung jedoch konnte man den erwähnten Ruck herrührend vom Anstossen des wahrscheinlich etwas vergrösserten und nicht vollkommen in seiner normalen Richtung zur Anheilung gekommenen Kronenfortsatzes an den unteren Humerustheil, noch immer wahrnehmen. Patient konnte seinen Arm zu den gewöhnlichen Verrichtungen gebrauchen und wurde mit dem angedeuteten Befunde Mitte Oktober entlassen. (Von einer sogenannten consecutiven Luxation des Köpfchen des Radius wurde nichts bemerkt. Ich erwähne ausdrücklich dieses Punktes, weil später derselbe einer Erörterung unterzogen werden muss.)

Es scheint in diesem Falle, — welchem ähnlich ich kein zweites Beispiel in der Literatur auffinden konnte — dass durch die Kraft des Projectiles der Kronenfortsatz von aussen nach innen zu abgeschlagen und gegen die innere Seite des Ellenbogengelenkes hin dislocirt wurde. Die ligamentösen Theile, welche am Kronenfortsatz gelagert sind, scheinen hiebei wenigstens zum Theile erhalten geblieben zu sein, wesshalb die Verschiebung nach aufwärts eine geringe war, sowie auch bei dieser Beobachtung das abgebrochene Fragment nicht unter die Einwirkung des Musculus brachialis internus gelangte. Ebenso war von einer Lageveränderung der übrigen Gelenktheile bei Conservirung des Kapsel- und Bandapparates keine Rede. In welcher Weise die Heilung erfolgte, ob durch eine knöcherne Wiedervereinigung oder durch Bandmasse, welche jedenfalls eine sehr straffe, derbe und keine Beweglichkeit gestattende gewesen sein muss, lässt sich nicht mit absoluter Bestimmtheit sagen. Wenn auch der Kronenfortsatz etwas voluminöser erschien, war doch keine deutliche Kallusmasse zu fühlen.

b.

α. Durch indirekte Gewalteinwirkung entstanden und nicht mit Luxation verbunden.

Hieher zählen die in der Literatur zum öfteren erwähnten und bereits oben (Seite 6 und 7) angedeuteten Fälle von Brassard und Kühnholz.

Beobachtung von Brassard. M. M., ohngefähr 22—23 Jahre alt und von athletischer Statur, kehrte zu Pferde von Treviso nach Mestre zurück. Er war gar nicht mehr weit davon entfernt, als das Pferd stürzte. Er wurde in einen Graben geworfen und fiel mit nach vorn ausgestrecktem Arm auf die rechte Hand, so dass das Ellenbogengelenk gewaltig erschüttert wurde. In demselben Augenblicke fühlte er ein schmerzhaftes Krachen in dem Theile und als er sich in die Höhe hob, konnte er den Vorderarm nicht mehr frei beugen. Als er in Mestre ankam, rieth ihm ein Chirurg, blos örtlich resolvirende Mittel zu gebrauchen.

Später glaubte ein anderer in Venedig zu Rathe gezogener Chirurg, eine Fractur des Radius zu erkennen. Die Anschwellung war zwar beträchtlich, aber die Pro- und Supinationsbewegungen wurden vollkommen ausgeführt, während die ganze Beugung des Vorderarmes unmöglich war.

Als einen Monat nachher die Geschwulst ganz verschwunden, aber das Hinderniss der vollkommenen Beugung des Vorderarmes noch immer dasselbe war, erkannte der Chirurg die Integrität des Radius, doch vermuthete er eine Fractur der Ulna, obgleich die Extension des Vorderarmes auf eine vollkommene Weise und ohne Schmerz geschah.

Endlich wendete sich der Kranke an C. Brassard. Eine genaue Untersuchung liess Brassard die Integrität des Körpers der Knochen des Vorderarmes erkennen, worauf er seine ganze Aufmerksamkeit auf die Ursache richtete, welche die vollkommene Beugung dieses Theiles verhinderte.

Als Brassard die Plica cubiti genau untersuchte, fand er vor der Ulna zwischen diesem Knochen und der Trochlea humeri einen harten und bis zu einem gewissen Punkte beweglichen Körper, an welchen die Ulna anstiess, wenn man den Vorderarm beugen wollte.

Nachdenken über die Stellung des Armes während des Falles, über die Form und über die Verhältnisse der Knochenstücke, woraus der Ellenbogen besteht, liess Brassard bald erkennen, dass der Processus coronoideus das ganze Gewicht des nach vorn geworfenen Körpers hatte unterstützen müssen, dass dieser Theil der Ulna gebrochen war, und dass ein durch den Musculus brachialis internus fortgezogenes Bruchstück des Processus coronoideus in der Plica cubiti das unbesiegbare Hinderniss der vollkommenen Beugung des Vorderarmes bildete.

Da seit dem Falle drei Monate verflossen waren, so wurde die Fractur für unheilbar gehalten.

Ueber die Ansichten Brassard's hinsichtlich der Entstehungsweise und der Erscheinungen dieses Bruches, sowie über die Resultate seiner Versuche an der Leiche wird noch später Erwähnung geschehen.

Beobachtung von Kühnholz. Im Jahre 1826 klagte eine Frau über einen drückenden Schmerz in der Plica cubiti, welcher von einer bis zur Mitte des Humerus sich erstreckenden Anschwellung und von absoluter Unmöglichkeit den Vorderarm vollkommen zu beugen, begleitet war. Kühnholz erfuhr, dass die Frau, als sie durch Gendarmen nach Montpellier geführt wurde, in einem Momente, als sie etwas zu langsam ging, gestossen und auf die Erde geworfen worden ward. Die Frau war mit stark nach vorn ausgestrecktem Arme auf die innere Fläche der rechten Hand gefallen. Sie hatte in dem Augenblicke, wo die Hand die Erde berührte, die Empfindung von Fractur in der Plica cubiti gehabt.

Als der afficirte Theil genau untersucht wurde, war es leicht zu erkennen, dass in der Diaphyse der drei Knochen, woraus der Arm besteht, keine Fractur vorhanden war. Die blosse Aufschwellung war hinreichend, um sich den Schmerz zu erklären, welchen die Kranke empfand. Die Pronations- und Supinationsbewegungen wurden vollkommen ausgeführt und Crepitation war nirgends wahrnehmbar. Das einzige auffallende Sympton war das beständig unbesiegbare Hinderniss der vollkommenen Beugung des Vorderarmes.

Der Musculus triceps war in seinem natürlichen Zustande: die vollkommene Beugung des Vorderarmes war unmöglich, obgleich dieser Muskel sich keineswegs hart anfühlte. Eine genaue Untersuchung der Plica cubiti, wobei der Arm bald in der halben Beugung, bald in der vollständigen Extension gehalten wurde, gestattete trotz der Anschwellung des Theiles eine Art von Tuberkel zu fühlen, welches

unmittelbar unter dem Musculus biceps sich befand, wo man den unversehrten Processus coronoideus hätte vermuthen können. Dieses sehr harte Tuberkel verursachte der Kranken grösseren Schmerz, selbst wenn man es nur leicht comprimirte.

Die Vereinigung der anamnestischen und wahrnehmbaren Zeichen liessen Kühnholz vermuthen, dass diese Frau ein Beispiel der von Brassard beschriebenen Fractur zeige. (Der Fall von Cooper scheint Kühnholz nicht bekannt gewesen zu sein.) Es wurde die Einrichtung der Fractur wiederholt versucht, jedoch vergebens. Man begnügte sich damit, eine mit resolvirender Flüssigkeit befeuchtete Compresse auf den afficirten Theil zu legen und den Arm in halber Beugung in eine Tragbinde zu bringen, dabei mässige Beugungs- und Extensions-Bewegungen mehrmals täglich zu machen. Kühnholz erzählt hierauf weiter, dass nach zwei Tagen, während der Vorderarm in halber Beugung war, die Einrichtung zufällig ohne die von Brassard empfohlene vorherige starke Extension gelungen sei. Eine in dem Laufe des M. brachialis internus aufgelegte Compresse, eine in Form einer 8 angelegte Binde, welche den Arm in Beugung hielt und eine passende Tragbinde schienen geeignet zu sein, um die Contraction des Muscels zu mässigen, um die einzige zweckmässige Stellung zu erhalten. Nach 3 Tagen nahm jedoch die Kranke aus Neugierde die Verbandstücke weg und sah mit Schmerz, dass die vollkommene Beugung, welche Kühnholz erhalten zu haben glaubte, wieder unmöglich geworden war. (Die Streckung war auch früher nicht gestört gewesen.) Alle weiteren Versuche der Einrichtung scheiterten.

Lorinser, welcher ausser den Fällen von Brassard und Kühnholz nur noch den auf Seite 6 erwähnten Fall von Cooper namhaft macht, bemerkt, dass die Erscheinungen dieser drei Beobachtungen nicht übereinstimmen und spricht sich dahin aus, dass die Fälle von Brassard und Kühnholz einigen Zweifel aufkommen lassen, ob diese Chirurgen es wirklich mit einem Bruche des Kronenfortsatzes zu thun hatten, während der Fall von Cooper allein vollkommen glaubwürdig sei. Lorinser nimmt daran Bedenken, dass in den erst genannten Fällen die Beugung durch ein Hinderniss in der Ellenbogenbeuge unüberwindlich gewesen sei, während bei der Beobachtung von Cooper, dieselbe nur activ beschränkt war, für den Wundarzt jedoch auszuführen gewesen wäre. Es scheint mir jedoch dieser Grund nicht der Art zu sein, um darauf gestützt die Richtigkeit der Diagnose von Brassard's und Kühnholz Beobachtungen in Frage ziehen zu können,

da immerhin denkbar ist, dass der abgebrochene und in seinem Lageverhältnisse veränderte Fortsatz jenes Beugehinderniss hervorgebracht haben konnte. — Ebensowenig kann es für mich einen überzeugenden Grund abgeben, an der Möglichkeit eines bestehenden Bruches des Kronenfortsatzes in dem Falle von Brassard und Kühnholz desshalb Zweifel zu hegen, weil letztere Autoren von einer besonderen Verunstaltung des Gelenkes, welche durch das Hervortreten des Olecranon nach hinten entsteht, nichts erwähnen. Diese Difformität besteht allerdings wohl in den meisten Fällen von Fractur des Processus coronoideus, insoferne (wie dies noch des Weiteren erörtert werden wird) bei dieser Fractur gleichzeitig Luxation vorhanden ist und zwar Luxation des Vorderarmes oder doch wenigstens der Ulna nach hinten — entstanden durch die fortdauernde Gewalteinwirkung und dadurch resultirende Bandzerreissung. Doch kann, wie durch die Beobachtung bewiesen ist, diese Luxation auch fehlen und dann ist auch jene von Lorinser für die Fractur am Processus coronoideus überhaupt, wie es scheint, angenommene Formveränderung am Gelenke nicht vorhanden. — Uebrigens gibt Lorinser (l. c. S. 674) doch zu, es könnte eine Fractur am Kronenfortsatz gewesen sein, jedoch ohne gleichzeitige Verletzung der Seitenbänder und ohne Verrenkung, wahrscheinlich daher Continuitätstrennung nur der Spitze des Fortsatzes.

Gegen den Einwand, dass es immerhin noch zweifelhaft ist, ob der an der Beugeseite des Ellenbogengelenkes gefundene, die Beugung verhindernde harte Körper, wirklich der abgebrochene Kronenfortsatz oder nicht vielmehr ein losgelöster Gelenkrand überhaupt gewesen sei, lässt sich die Frage aufwerfen, welcher Gelenkrand dies gewesen sein soll? Man kann entweder auf die Trochlea oder die Eminentia capitata, oder diese beiden Theile zusammen reflektiren, oder auf eine Parthie des Köpfchen des Radius oder dieses selbst. Letztere Fracturen kommen ausserordentlich selten vor und dann mit anderweitigen Erscheinungen, welche eine Verwechslung nicht zulassen. (Ueber die Fracturen am unteren Theile der Humerus vergleiche man bei Besprechung der differentialen Diagnose).

β. Durch indirecte Gewalteinwirkung entstanden und mit Luxation verbunden.

In diese Abtheilung reihen sich die Mehrzahl der Fälle von Kronenfortsatz-Bruch, welche überhaupt zur Beobachtung kamen.

(Zweite eigene Beobachtung.) Bruch des Kronenfortsatzes durch Fall auf die Hand bei ausgestrecktem Vorderarme; Luxation beider Vorderarmknochen nach rückwärts.

v. S., Kadet beim 1. bayer. Artillerieregimente, 19 Jahre alt, kräftig und stark gebaut, machte Voltigirübungen und sprang bei denselben nach einem starken Anlaufe über das Voltigirpferd hinweg. Derselbe verfehlte die mit dem Auffangen der Springenden beauftragte Person und stürzte mit ausgestrecktem und zwischen Pronation und Supination befindlichen Vorderarm (und zwar mit der Kleinfingerseite des Handteller zuerst) auf festen harten Sandboden auf, wobei sich die ganze Gewalt des Falles auf den linken Arm concentrirte. Im Momente des Sturzes wird in der Ellenbogengelenkgegend, obwohl dieselbe den Boden nicht berührt hatte, ein starkes krachendes Geräusch vernommen und gibt Patient an, er hätte das Gefühl gehabt, „als würde ihm der Vorderarm gegen den Rücken des Oberarmes geschnellt.“ Der Arm konnte im erwähnten Gelenke nach der Verletzung nicht mehr gebeugt werden und kam dem Beschädigten selbst, sowie den beispringenden Kameraden sogleich als zu kurz vor. Sehr rasch nach dem Unfalle trat starke Schwellung des Ellenbogens, sowie des Vorderarmes ein, gegen welche die Application von Kälte stattfand, während der Arm in fast vollständig gestreckter Richtung auf ein Kissen gelegt wurde. Die Diagnose war sofort auf Luxation des Vorderarmes, dann auf Bruch des Ellenbogenhöckers gestellt worden. Als ich am nächsten Tage den Kranken zu Gesichte bekam, bestand eine sehr beträchtliche Anschwellung der genannten Parthien, jedoch ohne eine Verletzung der Weichtheile mit Ausnahme geringer Excoriationen am Handteller. Dabei bedeutende Schmerzempfindung, welche sich bei geringer Berührung und bei Bewegungsversuchen sehr steigerte. Der Arm wurde mit der Hand nach auswärts gedreht und in leichter Beugung erhalten.

Nachdem durch energische Anwendung der Kälte und Compression (durch Bindeneinwickelung) in den nächstfolgenden zwei Tagen die Geschwulst in namhafter Weise zurückgegangen war, konnte — während der Chloroformnarkose — eine eingehende Untersuchung des leidenden Theiles vorgenommen werden.

Der Arm wurde zuerst in vollständige Streckung gebracht und zeigte hiebei eine Verkürzung von 3 CM. gegenüber dem rechten Arme (gemessen von dem Acromion bis zum Processus styloideus radii).

Das Olecranon steht nach hinten und zugleich nach oben stark hervor, die Sehne des Triceps deutlich zu markiren, dabei jedoch nur mässig gespannt, zu beiden Seiten derselben Vertiefungen. Irgend eine Abnormität hinsichtlich der Configuration oder abnorme Beweglichkeit am Olecranon nicht zu bemerken. Das Köpfchen des Radius ebenfalls als nach hinten und oben verschoben deutlich zu fühlen und der Finger in die tellerförmige Grube einzulegen, dabei die Biceps-Sehne sehr gespannt, der Durchmesser des Gelenkes von vorn nach hinten (Diameter antero-posterior) wesentlich vergrössert zu constatiren — kurz die Erscheinungen einer completen Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten. Durch einen mässigen Zug am Vorderarme bei fixirtem Oberarme konnte die gleiche Länge der Extremität mit der anderseitigen unter einem leicht schnappenden Geräusche herbeigeführt werden, nach Nachlass des Zuges trat jedoch die eben beseitigte Verkürzung wieder ein, so dass nothwendig noch auf eine weitere Läsion — zunächst des Processus coronoideus — gedacht werden musste. Bei der Unteruchung an der vorderen Seite des Gelenkes fand man auch in der That, nachdem der Arm in den rechten Winkel gebracht und die Muskeln erschlafft waren, in der Tiefe einen festen rundlichen Körper, welcher bei seitlichen Bewegungen deutliche Beweglichkeit, bei Druck nach abwärts und dabei vorgenommenen Beugungs- und Streckversuchen hingegen trockene Crepitation erkennen liess.

Dieselbe Crepitation kam namentlich dann ganz unverkennbar zum Vorscheine, wenn man den Vorderarm zum Oberarme durch Zug in die Norm zurückgebracht hatte und dann bei gehöriger Fixation die Beugung über den rechten Winkel ausführte, wobei sich jener erwähnte feste Körper an einer rauhen Knochenfläche unverkennbar rieb. — Die Dislocation nach aufwärts war jedenfalls eine sehr mässige, indem der abgebrochene Fortsatz die Knorrenlinie nach aufwärts nicht überschritten hatte. Aus dem Befunde konnte die Diagnose nicht schwierig sein, welche auf eine Fractur des Processus coronoideus mit einer gleichzeitigen, durch Zerreissung der Bänder bedingten Luxation der Vorderarmknochen nach hinten gestellt wurde und welche wahrscheinlich durch eine Hyperextension des Vorderarmes beim Auffallen auf die Hand bedingt war.

Von der Verbandmethode, welche bei ausgestrecktem Arme angewendet wird (wie dieselbe Loriuser [siehe später] für dergleichen Fälle empfiehlt), musste nach meiner Ansicht Umgang genommen

werden, weil durch dieselbe bei erwähnter Verletzung, woselbst die Neigung zur Wiedererzeugung der Luxation eine beträchtliche war, wohl keine dauernde Coaptation der Knochenflächen hätte erzielt werden können. Es wurde desshalb eine Verbandweise, von welcher für Fracturen in der Ellenbogengegend überhaupt am häufigsten Gebrauch gemacht wird, in Anwendung gezogen. In der starken Chloroformnarkose wurde nach geschehener Reposition der Luxation der Vorderarm zum Oberarm in einen rechten Winkel gestellt und unter sorgfältiger Ueberwachung, dass keine neue Ausweichung der Knochen stattfand und indem der gebrochene Processus coronoideus zur gehörigen Coaptation nach abwärts gedrückt wurde, ein genau schliessender Gypsverband applicirt. Nach 14 Tagen wurde der Verband, welcher locker geworden war, gespalten und abgenommen. Es zeigte sich eine leichte Ausweichung der Ulna nach rückwärts, indem das Olecranon etwas mehr als nach der Reposition nach hinten stand, während der Radius ganz in der bei der Reposition erhaltenen Stelle geblieben war.

Von Bewegungsversuchen wurde natürlich abgestanden, nur konnte constatirt werden, dass der Processus coronoideus noch etwas mobil und einigermassen mehr in die Höhe gerückt war, als bei Anlegung des Verbandes. Unter abermaliger Chloroformnarkose wurde unter den erwähnten Manipulationen das fehlerhafte Verhältnisss corrigirt und ein neuer Gypsverband angelegt, nachdem sowohl oberhalb des Olecranon, als auch oberhalb den Processus coronoideus eine graduirte Compresse gebracht worden war. Dieser Verband blieb nochmals drei Wochen liegen. Nach seiner Abnahme zeigte sich die Stellung der einzelnen Knochentheile normal, während keine Verschiebbarkeit am Kronenfortsatze mehr gefühlt werden konnte; derselbe schien fest mit der Ulna verbunden und war an denselben eine nur mässige Volumsvermehrung zu bemerken. — In der Stellung des Radius war (was hier namentlich wegen später zu erörternden Punkten erwähnt sein soll) durchaus keine Abnormität zu finden.

Die nächstfolgende Zeit wurde zu activen und passiven Bewegungsversuchen benützt, da die Beweglichkeit im Gelenke nach Abnahme des Verbandes beschränkt war und wurden gleichzeitig gegen die eingetretene mässige Atrophie der Armmuskulatur die geeigneten Mittel in Anwendung gezogen. Die Streckung, sowie die Pro- und Supination konnte bald vollständig vorgenommen werden, während

die Beugung die wenigsten Fortschritte machte, und erst nach Verlauf mehrerer Wochen activ bis zum rechten Winkel ausgeführt werden konnte. Patient trat 3 Monate nach dem Unfalle aus der Behandlung und verrichtete die meisten seiner Dienstleistungen ohne Behinderung. Gegenwärtig (2 Jahre nach der Verletzung) ist der Arm normal configurirt, wohl genährt und kräftig in der Muskulatur. Die Streckung, Pro- und Supination regelmässig, die Beugung bis 60 Grad möglich, und (wenn dieselbe forcirt vorgenommen wird) ein leichtes dumpfes Geräusch vernehmbar, was seinen Grund im Anstossen der etwas voluminöseren Gegend des Processus coronoideus an der Fossa supratrochlears anterior haben mag.

(Dritte eigene Beobachtung.) Bruch des Kronenfortsatzes durch Fall auf die Hand bei gestrecktem Vorderarme; Luxation **eines** Vorderarmknochens nach rückwärts (der Ulna).

N. S., ein nicht besonders kräftig constituirter 24 jähriger Müllerbursche, war beschäftigt, Säcke von einem mit Getraide beladenen Wagen wegzutragen, während von demselben Wagen auch Säcke mittelst eines sogenannten Aufzuges zur Aufbewahrung auf einen Speicher gebracht wurden. Während N. S. einen schweren Sack auf der linken Schulter aufgebürdet hatte, stürzte ein anderer vom Aufzug (beiläufig aus der Höhe von zehn Fuss) herab und traf den Müllerburschen, als er sich eben vom Wagen entfernen wollte, gerade auf die rechte Schulter, während die rechte Oberextremität, um das Körpergleichgewicht herzustellen, im Momente des Auffallens stark gestreckt und in ihrer Muskulatur straff angespannt vom Körper weg (abducirt) gehalten wurde, wobei sich der Vorderam zwischen Pronation und Supination befunden haben soll.

Der auf die angegebene Weise getroffene Bursche stürzte, von der Gewalt des Sackes niedergeworfen, heftig auf die ausgestreckte rechte obere Extremität und zwar mit der Handfläche (namentlich Ulnarseite) zuerst den Boden erreichend. Nach dem Unfalle schwoll sogleich sowohl Hand, welche mehrere Excoriationen und oberflächliche Wunden erlitten hatte, als auch Handgelenk, Vorderarm und namentlich aber die Ellenbogengelenkgegend, woselbst sich bald bläulichrothe Extravasationsflecken in der Beuge zeigten. Die Bewegungen im Hand- und Ellenbogengelenke schmerzhaft und sehr behindert. Die zwei Stunden nach der Verletzung vorgenommene Untersuch-

ung ergab Folgendes (abgesehen von den superficiellen Läsionen an der Hand, der Schwellung des Handgelenkes, woselbst sich jedoch keine Continuitätstrennung am unteren Radiusende erkennen liess).

Der Arm befindet sich in ganz leichter Flexion, an der vorderen Seite des Ellenbogengelenkes etwas teigige Anschwellung, von Extravasat in der Beuge herrührend. Das Olecranon nach rückwärts und aufwärts hervorstehend, um 2 CM. im Vergleich zur andern Seite in die Höhe gedrückt, jedoch ohne Continuitätstrennung; die Condylen deutlich zu fühlen, ebenfalls sowohl einzeln, als in ihrer Totalität (resp. der Condylentheil des Oberarm-Endes unverrückbar und normal gelagert). Das Radiusköpfchen nicht nach rückwärts stehend, sondern in seiner regelmässigen Lage und hier bei den entsprechenden Pro- und Supinationsversuchen exact zu finden. Vorderarm und Hand waren nach einwärts gekehrt und der Ulnarrand (vom Condylus internus bis zum Processus styloideus ulnae gemessen) verkürzt. Der Gelenkdurchmesser, welcher von vorn nach hinten geht, verlängert: eine Verlängerung, welche sich nach aussen zu verliert (die Geschwulst natürlich berücksichtigt). An der vorderen Seite des Gelenkes die Constatirung einer Fractur des Kronenfortsatzes ohne Schwierigkeit möglich, indem sich im Extravasate ein fester, harter, rundlicher und dabei etwas beweglicher Körper erkennen liess, welcher der Lage nach ganz dem Kronenfortsatz entsprach. Ueberdiess konnte auch die vorsichtig ausgeführte Acupunctur die köcherne Beschaffenheit dieses in der Grösse einer kleinen Pflaume annähernd gleichkommenden Körpers bestätigen. Von einer Dislocation nach aufwärts konnte in diesem Falle ebenfalls wenig bemerkt werden; die Beweglichkeit (namentlich die seitliche) war in diesem Falle eine bedeutendere, als im vorigen. Die active Beugung sehr behindert; die Streckung, sowie Pronation und Supination mehr ermöglicht, wiewohl auch etwas beeinträchtigt und schmerzhaft. Die Passive Beugung ging, wenn auch langsam, bis über den rechten Winkel, ohne auf ein Hemmniss zu stossen und ohne von hochgradigen Schmerzen begleitet zu sein, erst wenn sich dieselbe einem Winkel von circa 70 Grad näherte, wurden letztere in intensivem Grade angegeben. Crepitations-Geräusch konnte weder mit, noch ohne Beugungsversuche wahrgenommen werden. Durch mässig starke Tractionen konnte die Ulna an ihre Stelle gebracht werden, wobei Verkürzung der Ulnarseite, Hervorstehen des Olecranon, Verlängerung des Diameter antero-posterior schwanden, bei Nachlass des Zuges

kehrten die erwähnten Luxationserscheinungen an der Ulna und die damit zusammenhängenden Difformitäten wieder zurück.

Die Behandlung erstreckte sich auf die Application eines Gyps-Verbandes, welcher in rechtwinkliger Beugung des Vorderames zum Oberarme und zwar von der Hand bis gegen die Schulter angelegt wurde, nachdem zuvor oberhalb des Olecranon und oberhalb des abgebrochenen Kronenfortsatzes eine graduirte Compresse angelegt, stark angezogen und mittelst Achtertouren befestigt worden war. (Dieser Fall kam beiläufig ½ Jahr später zur Beobachtung, als der vorerwähnte, bei welchem sich die Anlegung der Compressen gut bewährt hatte.) Patient konnte mit diesem Verbande das Bett verlassen und ungehindert herumgehen. — Von der Narkose wurde wegen Abscheues des Patienten Umgang genommen. Es wäre dieselbe in so ferne wünschenswerth gewesen, um zu erfahren, ob die in diesem Falle behinderte passive Beugung noch weiter als 70 Grad möglich gewesen wäre; ein Versuch, der ohne Narcose, wegen der beträchtlichen Schmerzhaftigkeit unterlassen wurde. Nachdem der Verband 4 Wochen gelegen hatte, wurde derselbe im Warmwasserbade abgenommen. Die Anschwellung war allenthalben geschwunden, in der Ellenbogenbeuge noch grünlich-gelbe Färbung der Haut. Das Handgelenk noch etwas steif in den Bewegungen, sonst jedoch keine Abnormität zeigend. An der Fracturstelle keine Spur einer abnormen Beweglichkeit; der abgebrochene Fortsatz schien ebenfalls wie bei der Beobachtung I. (S. 32) gegen innen zu sich consoldirt zu haben, indem nach dieser Seite zu eine deutliche Hervorragung gefühlt wurde. Beugung activ bis zum rechten Winkel möglich. Bäder, Inunctionen, Uebungen an einem passenden Gerüste kräftigten den Arm in der Zeit von 4 Wochen im hohen Grade, während die Beweglichkeit hinsichtlich der Beugung ebenfalls gute Fortschritte machte, so dass Patient 3 Monate nach den Beschädigungen allen Beschäftigungen nachgehen konnte und den Arm selbstständig bis zu 50 Grad zu beugen im Stande war. Dieses Resultat konnte nach ½ Jahre wiederum bestätigt werden, bei welcher Gelegenheit der ehemalige Patient nur über zeitweise Schmerzen bei Witterungsveränderung Klage führte. Der Kronenfortsatz hatte seinen Stand etwas gegen die innere Seite der Ulna zu, war jedoch gegen tiefen Druck ganz unempfindlich. Eine Lageveränderung am Köpfchen des Radius war nicht wahrzunehmen; dasselbe hatte genau seinen normalen Standpunkt, bewegte sich bei Rotationsversuchen leicht und unbehindert,

so dass in dieser Hinsicht das gleiche Resultat sich manifestirte, als in den früher erwähnten Fällen.

Der eben notirte Fall hat zwar manche Aehnlichkeit mit dem vorigen, differirt jedoch auch in einigen Punkten mit demselben. Hieher gehört die Entstehung der Fractur, indem der Vorderarm durch eine schwere Last nach abwärts gestossen wurde, und also nicht nur das Gewicht des Körpers, sondern auch diese auszuhalten hatte, Ferner ist des geringe Aufwärtssteigen des abgebrochenen Fortsatzes namhaft zu machen, welches ohne Zweifel darin seine Begründung hatte, dass einzelne Band- und Sehnenfasern denselben nicht ergiebig nach aufwärts zu treten erlaubten, während der Brachialis internus seinen Ansatz nicht eingebüsst zu haben scheint, weil auch die Beugung iu diesem Falle nicht so wesentlich beeinträchtigt war, als in anderen Fällen. Hervorzuheben ist jedoch vorzugsweise, dass der Vorderarm nicht in seinen beiden Knochen nach rückwärts dislocirt war, sondern nur die Ulna deesslben, so dass also der seltene Fall einer isolirten Luxation der Ulna nach hinten bestand.

(Vierte eigene Beobachtnng.) Bruch des Knochenfortsatzes durch Hyperflexion des Vorderarmes; Luxation beider Vorderarmknochen nach rückwärts.

Ein 14jähriger Knabe war an einem leichten, in einem Thorwege stehenden Fuhrwerke beschäftigt, und befand sich hiebei zwischen diesem letzteren und einer steinernen Wand. Durch einen rasch vorüberfahrenden Wagen wurde jenes leichte, schwache Fuhrwerk ergriffen und gegen die erwähnte Wand geworfen. Der Knabe wollte das Wägelchen aufhalten, wurde jedoch von ihm zu Boden gedrückt und kam unter dasselbe zu liegen, wobei der rechte Arm in der Weise gegen die Mauer gepresst wurde, dass die hintere Fläche des Oberarmes dieser anlag, während der Vorderarm durch das der Handfläche anliegende Seitentheil des Wagens in solche Hyperflexion gebracht wurde, dass er unmittelbar mit dem Oberarme in inniger Berührung stand.

In dieser höchst schmerzhaften Situation blieb der Knabe ungefähr 6—8 Minuten, bis er durch herbeigerufene Hilfe befreit wurde. Der Vorderarm wurde von einem Wundarzte unter starken Schmerzempfindungen bis zu einem Winkel von beiläufig 120 Grad ausgestreckt, wobei ein ziemlich lautes krachendes Geräusch in der Ellenbogenbeuge sich vernehmen liess, so dass die Vermuthung aus-

gesprochen wurde, es sei der Oberarm abgebrochen, und sodann auf ein Kissen gelegt und kalte (Wasser-) Ueberschläge applicirt. In der nächstfolgenden Nacht war der Patient sehr unruhig, fieberhaft erregt, selbst delirirend, warf die Umschläge weg, wobei auch das Kissen vom Lager fiel und der Arm über letzteres herabrutschte. Bei dieser Gelegenheit kam der Arm in fast vollständig gestreckte Richtung, in welcher ich denselben am nächsten Morgen fand.

Der Arm war in seiner Totalität geschwollen, jedoch im mässigen Grade, hatte am Rücken des Handgelenkes und an der Rückenseite des Oberarms blutig unterlaufene Flecke. Der geringste Versuch zur Beugung machte starke Schmerzempfindung.

In der gestreckten (nur sehr leichte Winkelstellung zeigenden) Lage konnte man bei Betastungen ein stärkeres Hervorragen des Olecranon, sowie eine Relaxation der Sehne des Triceps und eine Ausbuchtung dieses Muskels wahrnehmen, welches noch auffallender wurde, als man die vollkommene Streckung ausführte und wobei sich auch unter einem deutlich vernehmbaren knackenden Geräusche der Kopf des Radius nach rückwärts begab und nach hinten von der Rotula gefühlt werden konnte. Derselbe scheint erst im Momente der totalen Streckung seine vollständige Disloration erfahren und bis dahin noch an Bandfasern oder Muskelbündel einen Haltpunkt gefunden zu haben. Es konnten nunmehr durch die Messung die Erscheinungen der Luxation beider Vorderarmknochen nach rückwärts bestätigt werden, indem die Maasse eine Verkürzung des Armes, vom Acromion bis zu dem Processus styloideus radii genommen, von circa 2 CM. nachwiesen.

(Bei einem gleichzeitig auf meiner Abtheilung im Militärkrankenhause befindlichen Tambour, welcher mit dem in Betrachtung stehenden Kranken gleiches Alter und nahezu gleiche Grössenverhältnisse darbot und welcher eine complete Luxation der Vorderarmknochen nach rückwärts ohne weitere Complication erlitten hatte, betrug die Differenz bei der Messung zwischen dem luxirten und den gesunden Arm genau 2 CM.)

Die Condylen des Humerusendes deutlich zu fühlen und keinerlei Erscheinung von einer Zusammenhangstrennung an denselben wahrzunehmen. — In der Narkose wurden mässige Tractionen am Vorderarme in gestreckter Stellung desselben vorgenommen, wobei es unter der geeigneten Contraextension gelang, die gleiche Länge unter Verschwinden der Vorsprünge des Olecranon

und des Radius herzustellen. Bei fortgesetztem Zuge und gleichzeitiger Beugung konnte der Arm bis über den rechten Winkel gebracht werden: hiebei gelang es, wenn man die Hand fest über die Condylenlinie in die Ellenbogenbeuge einlegte, in derselben eine dumpfe Crepitation zu constatiren. Von einem abgebrochenen Knochentheile konnte man für jetzt noch nichts wahrnehmen, weil gerade in der Ellenbogenbeuge die Geschwulst einen etwas prallen Charakter darbot. — Wurde mit dem Zuge nachgelassen, trat sogleich die oben erwähnte Deformität wieder ein. Es wurde ein provisorischer Verband in einem stumpfen Winkel angelegt, von einer Reduction und Retention der Knochentheile noch abgesehen und zur Verhütung stärkerer entzündlicher Vorgänge mehrere mit Eis gefüllte Beutel (namentlich auch einer in die Ellenbogenbeuge) applicirt. Nach mehreren Tagen hatte die Anschwellung sich fast ganz verloren und konnte auch die Ellenbogenbeuge einer genaueren Untersuchung unterworfen werden. Der Kranke wurde wiederum chloroformirt, wobei die erwähnten Symptome der Luxation, namentlich auch die tellerförmige Grube am Radiusköpfchen, constatirt wurden, ebenso bei stärkerer Beugung die Crepitation und konnte auch, was von mehreren Collegen, welche von diesem Falle Einsicht nahmen, bestätigt wurde, ein mobiler scharfkantiger Körper in der Ellenbogenbeuge, und zwar der Haut nicht sehr entfernt, gefunden werden, der bei Druck etwas sich senkte und nach Nachlass desselben sich wieder hob und welcher nach dem ganzen Symptomen-Complexe als ein losgesprengter Theil des Kronenfortsatzes erklärt werden musste.

Da in diesem Falle der Vorderarm bei Nachlass des Zuges sehr grosse Neigung zur erneuten Rückwärtsweichung hatte und dadurch Erneuerung der Luxation bedingt wurde, so hielt ich es für angezeigt, für die erste Zeit der Behandlung eine Extensionsvorrichtung auf den Vorderarm wirken zu lassen und den Vorderarm unter einen länger wirkenden Zug zu bringen. Es wurde der Arm auf einem starken Brette, welches einen für die Achselhöhle und den Thorax entsprechenden Ausschnitt hatte, in der Weise befestigt, dass entsprechend der Ellenbogenbeuge, ein abgerundeter, mit Watte umwickelter kurzer, aber fester Pflock eingebracht wurde, welcher den Unterstützungspunkt für die Extension darstellte, während der in einem Winkel von 100 Grad gebogene Vorderarm gegen einen zweiten Stab, der sich vor der Hand befand, angezogen und mittelst geeigneter Verbandstücke befestigt wurde. Der anfangs geringe Zug

wurde allmählig etwas verstärkt und auf diese Weise die Coaptation der Knochentheile möglichst begünstigt. Dieser Verband wurde nach 14 Tagen, als er den Kranken (namentlich am Thorax und der Hand) Schmerzen zu bereiten anfing, durch einen während Extension und Contraextension angelegten festschliessenden Kleisterverband ersetzt, während dessen Application die grösste Vorsicht zur Vermeidung neuer Lageveränderungen eingehalten wurde. Bis zur Trockene des Verbandes wurde die Lagerung auf dem Extensionsbrette noch beibehalten. Der Winkel wurde auf 90 Grade gestellt. Nach 25 Tagen wurde der Verband definitiv abgenommen und der Radius ganz gut an seiner Stelle gelagert, nur die Ulna etwas mehr nach hinten vorstehend, als bei den vorgehend erwähnten Fällen gefunden. In der Ellenbogenbeuge konnte eine scharfe Kante gefühlt werden, die auf der anderen Seite fehlte und den Kronenfortsatz, welcher jedoch keine Spur einer abnormen Beweglichkeit erkennen liess, geren mochte, indem der losgetrennte Theil nicht genau dasselbe Lagerungsverhältniss wie früher erhalten haben mochte. Die Bewegungen waren sämmtlich noch wenig energisch, besserten sich aber durch den Gebrauch der öfters erwähnten Mittel in so ferne, dass die Streckung fast vollkommen gelang, die Beugung ebenfalls unbedeutend geringer, als im Normalzustande ausgeführt werden konnte, während die Pronation sowohl, als die Supination einigermassen und mehr als in allen anderen Fällen, welche mir zur Beobachtung kamen, beeinträchtigt war und nicht erschöpfend ausgeführt werden konnte; bei derselben war auch hie und da ein leichtes Knacken nicht zu verkennen, wie wenn sich ein glatter Körper auf einem rauhen bewegt: Erscheinungen, welche möglicher Weise in einer Veränderung der Fossa sigmoidea minor oder in einer abnormen Stellung derselben in Folge der nicht ganz genauen Anheilung des Processus coronoideus begründet sein konnten. Der Patient ging bald wieder Arbeiten nach und wanderte einige Zeit nach dem Unfall mit seinen Eltern von hier weg.

Ich bin geneigt, die beschriebene Continuitätstrennung in Berücksichtigung des Alters, sowie der einwirkenden Gewalt, welche in einer bis auf das höchste getriebenen Hyperflexion bestand, durch welche der Kronenfortsatz in die Fossa anterior gepresst wurde, als die Ablösung des mit dem Körper der Ulna noch nicht durch Zwischenknochensubstanz verbundenen Processus coronoideus zu halten. Durch die Fortdauer der Gewalteinwirkung wurden die hinteren Bündel der

Seitenbänder und das Kapselband wenigstens zum Theile zersprengt und dadurch die Luxation ermöglicht.

Hinsichtlich der Aetiologie steht diese Beobachtung meines Wissens vereinzelt da, ich konnte wenigstens trotz eifrigsten Suchens in der mir zu Gebote stehenden Literatur keinen weiteren derartigen Fall finden. Auf die Möglichkeit eines solchen Vorkommnisses ist übrigens schon durch Fisch (über den Mechanismus der Vorderarmluxation nach hinten, Zeitschrift für rationelle Medicin, neue Folge V. Band, 1. und 2. Heft. 241) aufmerksam gemacht: „Wer übrigens die anatomischen Verhältnisse des Ellenbogengelenkes genau kennt, sieht leicht ein, dass auch bei flectirtem Arm allerdings eine Luxation muss zu Stande kommen können, dass aber dies nicht eine reine, sondern eine durch Fractur complicirte Verrenkung sein wird, indem bei diesem Vorfalle die Luxation nur durch vorgängige Fracturirung des Processus coronoideus ermöglicht ist.“

Unter den im vorhandenen Materiale über den Bruch des Kronenfortsatzes niedergelegten Fällen schliesst sich an vorstehende Beobachtungen vor Allem der Fall von Sir Astley Cooper (l. c. S. 78) an, welcher unter den in früherer Zeit (d. h. vor den Mittheilungen Lorinser's) gemachten Mittheilungen über den Bruch des Kronenfortsatzes entschieden die meiste Beachtung verdient und auch von den Autoren zur Aufstellung des Krankheitsbildes fast ausschliesslich benutzt wurde.

Derselbe betraf einen Gentleman, welcher während des Laufens auf die Hand gestürzt war und beim Aufstehen bemerkt hatte, dass er seinen Ellenbogen nicht beugen und eben so wenig ganz gerade machen konnte. Er schickte zu einem Landwundarzte, der bei der Untersuchung fand, dass die Ulna bedeutend nach rückwärts rage, dass sie aber ihre natürliche Gestalt erhalte, sobald der Arm gebogen werde. Er schnürte sogleich das Glied auf eine Schiene und hing es in einer Armschlinge auf. Als Cooper diesen Mann in der Stadt zu Gesichte bekam, waren bereits seit seinem Sturze mehrere Monate vergangen, und noch immer waren dieselben Erscheinungen vorhanden, wie sie der Wundarzt bei seiner ersten Besichtigung beschrieben hat, namentlich ragte die Ulna nach hinterwärts, während der Arm ausgestreckt wurde; der Arm liess sich aber ohne viele Schwierigkeit nach vorwärts bewegen und biegen,

worauf die Deformität verschwand. Das Resultat der ärztlichen, über diesen Mann gehaltenen Berathung fiel dahin aus, dass sich der Kronenfortsatz von der Ulna losgetrennt habe, und dass auf diese Weise die Ulna während der Ausdehnung nach rückwärts hinter den inneren Condylus des Oberarmknochens gleite.

(Der andere Fall von Cooper ist Leichenbefund und wird später beim „Heilungsvorgange" ausführlich erwähnt werden.)

Der bereits mehrfach citirte Fall von Lorinser reiht sich den bisher beschriebenen Fällen von Bruch des Kronenfortsatzes mit gleichzeitiger Luxation und durch indirecte Gewalteinwirkung entstanden an. Derselbe verhält sich folgendermassen:

J. S., 32 Jahre alt, Buchhalter, von gedrungenem Wuchse und kräftigem Körperbaue, fiel am 21. Jänner 1849 von einem 4 Schuh hohen Brettergestell seitswärts herab auf das Pflaster; er erinnert sich hierbei nur noch, dass er während des Fallens den linken Arm nach rückwärts ausstreckte, um sich an den Brettern zu erhalten. Unmittelbar nach dem Fallen empfand derselbe an seinem linken Ellenbogengelenke einen lebhaften Schmerz und konnte dasselbe nicht mehr bewegen. Ein Wundarzt, zu dem sich der Kranke begab, erklärte die Verletzung für eine Verrenkung, und machte einen Einrichtungsversuch, in Folge dessen die Verunstaltung verschwunden sein soll. Nachdem ein Verband angelegt und der Kranke nach Hause gebracht worden war, wurde ein zweiter Wundarzt geholt, der die Verletzung für einen Bruch der Armspindel hielt. In Folge dieser abweichenden Ansichten der Wundärzte wurde des anderen Tages Lorinser geholt, um die Verletzung zu beurtheilen. Derselbe fand nun folgenden Zustand: Das linke Ellenbogengelenk bedeutend angeschwollen, der Vorderarm in halbgebeugter Lage, die Hand nach einwärts gedreht. An der hinteren Gegend des Ellenbogengelenkes bildete der stark hervorstehende Ellbogenhöcker eine deutliche Erhabenheit, die trotz der bedeutenden Geschwulst der Weichtheile dennoch gleich beim ersten Anblick auffallen musste.

Bei genauerer Befühlung des Gelenkes zeigte sich die Gelenksrolle des Armbeins als eine harte Geschwulst unterhalb der Knorrenlinie in der Ellenbogenbeuge. Das Köpfchen der Speiche hatte seine Stellung verlassen und stand hinter der entsprechenden Gelenkfläche am Armbein, der Ellenbogenhöcker ragte stark nach hinten und

aufwärts, und das Ende des dreiköpfigen Muscels bildete oberhalb des Höckers eine Ausbuchtung, mittelst welcher die Hervorragung dann in die Walzenform des Oberarmes nach aufwärts überging.

Bei dem Versuche, den Vorderarm zu beugen und zu strecken, zeigte sich eine auffallende Nachgiebigkeit im Gelenke; sobald aber ein leichter Zug angewandt wurde, glitten die verrenkten Vorderarmknochen unter schnappendem Geräusche in ihre Gelenkshöhle zurück — es mochte nun dieser Zug während der Beugung oder während der Streckung vorgenommen werden. Mit nachlassendem Zuge kehrte alsbald die Ungestaltheit wieder zurück. Während eines solchen, in gestreckter Lage vorgenommenen Einrichtungsversuches fühlte der in die Gegend des Kronenfortsatzes angesetzte Finger ein kurzes, aber deutliches Bruchgeräusch, welches aber nicht bei jeder Wiederholung dieses Versuches zu Stande kam. Die Auswärtsdrehung war wegen heftigen Schmerzes nicht gestattet. Die vorgenommenen Untersuchungen ergaben, dass die ganze Gliedmasse gegen die gesunde um 5 Linien kürzer war, die Messung von der Schulterhöhe bis zum äusseren Knorren des Armbeines gab an beiden Seiten gleiches Maass, somit musste die Verkürzung durch die Vorderarmknochen entstanden sein; wirklich ergab sich auch diese Verkürzung bei der Messung vom inneren Knorren des Armbeines bis zum Griffelfortsatze des Ellenbogenbeines.

Der Hakenfortsatz stand (in halbgebeugter Lage des Vorderarmes) um 4 Linien weiter von dem Knorren des Armbeines in der Richtung nach rückwärts ab, als an dem gesunden Arme bei gleichem Beugungswinkel.

Ein Höcker im Ellenbogenbuge, den man hätte für den abgebrochenen Kronenfortsatz halten können, war nicht zu entdecken.

Diese Erscheinungen zusammengenommen, namentlich aber die Leichtigkeit, mit welcher man die Aus- und Einrenkung der Vorderarmknochen vollziehen konnte, und mit welcher der Hakenfortsatz von dem dreiköpfigen Muskel emporgezogen wurde, liessen bei Abwesenheit der Erscheinungen eines anderen Knochenbruchs keinen Zweifel übrig, dass die Stützungsfähigkeit des unteren Theiles der halbmondförmigen Gelenkfläche durch einen Bruch des Kronenfortsatzes verloren gegangen sein müsse.

Bei den Streckversuchen hatte sich Lorinser überzeugt, dass nach geschehener Einrichtung die Vorderarmknochen am sichersten in ihrer regelmässigen Lage und Verbindung blieben, wenn sich der

Hakenfortsatz tief in die hintere Gelenkgrube einsenkte, und daselbst anstemmte — wie dies bei der starken Streckung des Vorderarmes der Fall ist. Dem zu Folge wurde an die Beugeseite der Gliedmasse eine Holzschiene angelegt, der Ober- und Vorderarm auf derselben in stark gestreckter Lage befestigt, auf das bedeutend gequetschte und geschwollene Ellbogengelenk wurden mehrere Tage durch Eisüberschläge gemacht.

Nachdem die Geschwulst abgenommen hatte, wurde mit Hinweglassung der Ueberschläge, die Gliedmasse ihrer ganzen Ausdehnung mit einer Binde auf die Schiene befestigt. Letztere war überdiess gegen ihre beiden Endtheile hin viel dicker, als in der Mitte gepolstert, um das Ellbogengelenk durch die kräftig angezogene Binde in die grösstmögliche Streckung zu bringen. — Dieser Verband, welcher nur die Unbequemlichkeit hatte, dass der Kranke den kranken Arm am Bette oder auf einem Tische wagerecht ruhen lassen musste, wurde recht gut vertragen, und blieb durch 4 Wochen lang liegen. Als nach dieser Zeit das Gelenk untersucht wurde, war die Lage der Knochen eine vollkommen befriedigende. Die Beweglichkeit des Gelenkes jedoch erschien noch sehr beschränkt, die Gegend des Kronenfortsatzes gegen jeden Druck empfindlich. Durch den Gebrauch warmer Bäder und durch fleissige Uebnng sowohl in thätigen, als leidenden Bewegungen wurde die Beweglichkeit des Vorderarmes so weit hergestellt, dass der letztere fast bis zu einem rechten Winkel gebeugt werden kann. Bei den späteren Beugungsversuchen stellt sich jedoch ein Hinderniss im Ellenbogengelenke ein, das offenbar von Knochenausschwitzung und dadurch gesetzter Verdickung am oberen Endtheile des Ellenbogenbeines herrührt. Während der Beugung tritt jedoch stets die Neigung der Vorderarmknochen, im Ellenbogengelenke nach rückwärts auszuweichen. deutlich hervor, so dass es den Anschein hat, als ob durch die Beugung ein geringer Grad von Halbverrenkung zu Stande kommen würde. (Ueber das Verhalten von Pro- und Supination nach der Heilung ist nichts erwähnt.)

Uebrigens ist der Arm ziemlich kräftig und zu allen Verrichtungen, die nicht in starker Beugung des Vorderarms vorgenommen werden müssen, vollkommen brauchbar.

Zeis hält diesen von Lorinser so eingehend und genau beschriebenen Fall für „keinen reinen", weil zugleich Luxation des Radius vorhanden war, und es würden demnach mehrere der von

mir mitgetheilten Fälle das gleiche Loos treffen. Da jedoch die Luxation des Radius gleichzeitig mit Luxation der Ulna beim Bruche des Kronenfortsatzes sich zeigen kann und nur von der bedeutenderen oder geringeren Läsion des Bandapparates abhängt, die Luxation überhaupt nur eine Theil- und Folgeerscheinung der Fractur des Kronenfortsatzes ist, so glaube ich, den Einwurf von Zeis als nicht begründet bei Seite setzen zu dürfen.

Ferner schliesst sich hier einer der beiden von Zeis veröffentlichten Fälle an (die zweite Beobachtung bei Zeis S. 13):

Die 40 Jahr alte D. war am 15. September 1858 im betrunkenen Zustande auf die linke Hand gefallen und sofort in das Stadtkrankenhaus zu Dresden gebracht worden.

Am Tage darauf nahm Zeis folgende Erscheinungen wahr. Um das Ellenbogengelenk herum bestand Anschwellung, welche offenbar von Extravasat bewirkt war. Dieselbe betraf vorzugsweise die Ulnarseite, doch breiteten sich später Ecchymosen weithin über den Vorder- und Oberarm und zwar durch Senkung auf dessen Rückseite aus. Die Vorragung des Olecranon war deutlich und unverkennbar, ihr Verschwinden, wenn man den Arm extendirte, bewies aber sofort die Unrichtigkeit der von einem anderen Arzte aufgestellten Vermuthung einer Luxation der Ulna nach hinten, wobei der Humerus den Processus coronoideus übersprungen haben sollte, denn die Reduction gelang auch ganz leicht, sobald man eine mässige Extension auf die Hand ausübte. Der Processus coronoideus war in dem Extravasate beweglich zu fühlen, Crepitation dagegen nicht wahrzunehmen. Die Diagnose — Bruch des Processus coronoideus — hatte somit keine Schwierigkeit.

Der Vorderarm war leicht flectirt und dabei stark pronirt, aber die Supination konnte sowohl passiv als activ ausgeführt werden. Die Streckung und Beugung war behindert. Die Behandlung bestand in Application eines Verbandes (in Flexion des Armes) mittelst einer Guttapercha-Schiene und einer elastischen Binde.

Nachdem die Kranke am 22. November geheilt und nur mit einer geringen Steifigkeit des Ellenbogengelenkes entlassen worden war, sah sie Zeis am 21. December wieder und überzeugte sich, dass dieselbe ihren Arm so vollkommen bewegen kann, wie dies jemals an einem gesunden möglich ist. Den Processus coronoideus

fühlte man noch etwas deutlicher, als am anderen Arm: ein Hervorragen des Olecranon konnte man nicht bemerken.

(Ich halte den eben erwähnten Fall von Zeis für einen Bruch des Kronenfortsatzes bei gleichzeitiger, mit der Fractur einhergehender Luxation der Ulna nach hinten, deren Symptome unverkennbar beschrieben sind. Ich habe desshalb die Beobachtung an diese Stelle gesetzt.)

— Ich schalte hier noch die Beobachtung von Penneck ein (The Lancet 1828—29, vol. I. p. 207), welche möglicher Weise in diese Kategorie eingerechnet werden kann. Ich muss dieselbe um so mehr berücksichtigen, weil Zeis derselben grossen Werth beilegt und sie für seine Ansicht über secundäre Luxation (siehe später) verwerthet.

Penneck theilt nämlich die Geschichte eines Mannes mit, welcher in seiner Jugend in Folge eines Falles auf die Hohlhand eine Luxation des Ellenbogens erlitten hatte. Bei der Untersuchung fand man den Radius nach vorn und aussen luxirt und das Olecranon hinten vorspringender als auf der gesunden Seite; die Streckung blieb unvollkommen, die Beugung ging nicht so weit, dass die Schulter mit dem Daumen berührt werden konnte.

Penneck vermuthete einen Bruch des Kronenfortsatzes. —

c.

α) Keine bestimmte Gewalteinwirkung angegeben und nicht mit Luxation verbunden.

(Fünfte eigene Beobachtung.) Bruch des Kronenfortsatzes durch Fall auf den Arm. Keine Luxation.

Im Laufe des Winters 1864 wurde ich von einem Collegen bei Gelegenheit nachstehender Verletzung consultirt. — Ein 15 jähriges, gracil und schwächlich gebautes Mädchen war auf dem Eise gleitend auf den rechten Arm gefallen. Ueber die Art und Weise des Falles, ob nämlich die Hand gestreckt, der Arm in Flexion oder Extension war, lassen sich durchaus keine positiven Anhaltspunkte gewinnen, da das Mädchen „ganz betäubt“ gewesen sein will. Excoriationen waren sowohl an der Hand, als auch an der Dorsal- und Volarfläche des Vorderarmes in geringem Grade sichtbar, was wohl daher rühren mochte, dass der Fall auf zerstreute Eisstücke stattgefunden hatte, welche mit scharfen Kanten versehen waren. Die Kranke konnte nach dem Sturze, bei welchem kein Krachen in der Ellenbogengegend

gehört wurde, den Arm im genannten Gelenke in so ferne nicht mehr vollständig gebrauchen, als Beugversuche beeinträchtigt waren und die heftigsten Schmerzen hervorriefen, während die Streckung weniger beschränkt war. Herabhängen des Armes machte intensive Schmerzen, wesshalb der Arm durch den gesunden gestützt wurde. Eine bedeutende über die ganze Ellenbogengelenkgegend und den Vorderarm sich hinziehende, pralle, mit bläulich-rothen Extravasations-Flecken durchsetzte Anschwellung entstand in nächster Zeit, gegen welche durch mehrere Tage energische Anwendung der Kälte stattfinden musste, ehe eine genauere Untersuchung möglich war. Dieselbe (Chloroformnarkose wurde entschieden verweigert) liess den hinteren Umfang, sowie die seitlichen Parthien des Ellenbogengelenkes ohne jede tiefere Läsion erkennen: das Olecranon, die Condylen, das Köpfchen des Radius behaupteten vollkommen ihre normale Stellung und Configuration, die Messungen vom Acromion zu den Condylen und Olecranon, von den Condylen zum Processus styloideus ulnae und radii ergaben gleiche Resultate mit denen der linken Seite.

Die vordere Fläche des Gelenkes, woselbst die Geschwulst am hartnäckigsten sich zeigte, erschien bei der Betastung schmerzhaft, namentlich wenn man sich der Gegend des Processus coronoideus näherte. Besonders stiegen die Schmerzen bei Beugungsversuchen, welche passiv nicht über den rechten Winkel möglich waren. Hiebei bemerkte man genau der Localität des Kronenfortsatzes entsprechend eine sehr deutlich hörbare trockene Crepitation, die regelmässig eintrat, sowie man mit den Beugungsversuchen den rechten Winkel zu erreichen suchte. Eine abnorme Beweglichkeit konnte jedoch nicht wahrgenommen werden, wiewohl allerdings die Anschwellung die Untersuchung auf dieses Symptom etwas erschwerte.

Bei der innerhalb einiger Tage erfolgten Abschwellung der Gelenkgegend konnte jede weitere Continuitätstrennung ausser der Fractur des Processus coronoideus, durch wiederholte genaue Untersuchung ausgeschlossen werden. Diese wurde jedoch diagnosticirt durch die sich gleichbleibende sehr bedeutende Schmerzhaftigkeit der Gegend dieses Fortsatzes, durch die Crepitation an dieser Stelle, sowie der Vorderarm zum Oberarm in rechtwinkelige Beugung gestellt wurde und durch das Fühlen eines in die Höhe getretenen Körpers, welcher die Condylenlinie in gestreckter Richtung des Armes etwas überschritt. Nunmehr konnte auch abnorme Beweglichkeit desselben bei seitlichen Bewegungen constatirt

werden. — Eine Vergrösserung des Diameter anterio-posterior des rechten Gelenkes gegenüber dem linken bestand nicht.

Active Beugung gelang langsam jetzt bis zu 90 Grad, active Streckung, Pro- und Supination war zwar verlangsamt, jedoch fast vollständig ermöglicht.

Am 5. Tag nach der Verletzung Anlegung eines Gypsverbandes, nachdem der Arm bis jetzt auf Spreukisschen gelagert gewesen war. Jener wurde in gebogener Stellung des Armes (im rechten Winkel) zwischen der Pronation und Supination applicirt, nachdem oberhalb des Processus coronoideus, welcher von einem Assistenten stark nach abwärts gedrückt wurde, eine schmale Compresse angelegt und über der Rückenfläche des Armes gekreuzt mit einer Achtertour fest angezogen worden war. — Der Verband blieb 30 Tage liegen, wobei der Arm in einer Mitella getragen wurde; nach Abnahme desselben im Warmwasserbade zeigte sich nur sehr geringe Empfindlichkeit in der Ellenbogenbeuge auch bei stärker ausgeübtem Fingerdrucke, während die anfangs behinderten, jedoch bald besser von statten gehenden Bewegungsversuche kein Crepitationsgeräusch erkennen liessen. Der vor Anlegung des Verbandes in der Beuge und zwar über der Condylenlinie zu fühlende harte Körper konnte hier nicht mehr wahrgenommen werden, sondern war mehr nach abwärts gelagert zu erkennen, und zwar unter der Condylenlinie. Ebenso fehlte abnorme Beweglichkeit desselben. Nach 8 Tagen war die Beugung passiv bereits bis zu einem Winkel von 80 Grad zu bringen; Streckung passiv ganz, activ fast vollständig frei, Pro- und Supination nicht behindert. Unter dem Einflusse der feuchten Wärme in Form von Fomenten und Bädern, Oelinunctionen, fleissigen activen Bewegungsversuchen besserte sich auch die beschränkte active Beugung in der Zeit von drei Monaten in der Weise, dass der Winkel von 50 Graden erreicht wurde. Bei dieser Bewegung, namentlich wenn dieselbe einigermassen rascher ausgeführt wurde, vernahm man in der Tiefe der Ellenbogenbeuge ein dumpfes Geräusch, welches jedoch mit einem Crepitationsgeräusche durchaus keine Aehnlichkeit bot und vom Eintreten des Processus coronoideus in die Fossa anterior des Humerus herzurühren scheint, indem sich derselbe auch bei genauem Betasten als etwas voluminöser gegenüber dem der anderen Seite erkennen liess. Patientin ging nach angegebenem Zeitraume bereits leichteren Geschäften nach (dieselbe ist Tochter eines Landwirthes) und versieht gegenwärtig alle Verrichtungen wie früher ungehindert, indem keine

Beeinträchtigung in den Bewegungen des Armes vorhanden ist, mit alleiniger Ausnahme, dass die Beugung circa 10 Grade weniger ergiebig ist, als auf der andern Seite. Obwohl das ätiologische Moment in dieser Beobachtung nicht mit Genauigkeit dahin zu eruiren war, welche Art von Gewalteinwirkung, ob Fall auf den ausgestreckten Arm oder Hyperflexion des Vorderarmes zum Oberarm, die Fractur hervorgebracht hatte, so möchte ich nach Analogie der erwähnten Fälle der indirecten Gewalteinwirkung die Ursache des Bruches zuschreiben und zwar am wahrscheinlichsten einem Falle auf den in Extension gestellten Arme, da bei der Continuitätstrennung durch Hyperflexion, die bei dem eben beschriebenen Falle entweder gar nicht oder nur im mässigen Grade vorhandene Zerreissung und Zerrung des Bandapparates eine beträchtlichere gewesen wäre.

Ich bin geneigt diesen Fall, gestützt auf das Alter der Patientin, als eine Ablösung des Processus coronoideus in der Verknöcherungslinie aufzufassen, wobei das Bruchstück eine etwas stärkere Dislocation erfuhr als wie in anderweitig beschriebenen Fällen.

Wohl zu bemerken ist, dass in gegenwärtiger Beobachtung **keine** Luxation zu constatiren war, indem wohl die Gewalteinwirkung nach Continuitätstrennung des Fortsatzes erschöpft war, und keine Läsion des Bandapparates mehr statt hatte.

β) Keine bestimmte Gewalteinwirkung angegeben und mit Luxation verbunden.

Hier hat nach meiner Ansicht ein weiterer von Zois (l. c. S. 10 etc.) beobachteter Fall Platz zu finden, welcher in mehr als Einer Hinsicht von grossem Interesse ist.

N. v. d. R. (10 Jahre alt) erhielt einen Stoss, so dass er hinstürzte. Ueber die Art des Falles ist nichts näheres erwähnt.

Am linken Ellenbogen auf der Beugeseite eine beträchtliche, durch Blutextravasat bewirkte Anschwellung, welche auf der Ulnarseite bedeutender war, als auf der Radialseite. In dieser Geschwulst fühlte man, obwohl undeutlich, einen harten Körper, welchen ein bereits früher angekommener Arzt für das nach vorn luxirte, obere Ende des Radius halten zu müssen meinte. Zois bewies ihm jedoch sofort, dass sich dies nicht so verhielt, denn der Radius, soweit man ihn fühlen konnte, hatte seine natürliche Richtung und sein Köpfchen war, obwohl weniger deutlich als im normalen Zustande an seiner

Stelle durchzufühlen. Gegen die Richtigkeit jener Diagnose sprach ferner der Umstand, dass der Knabe den Arm in höherem Grade flectiren konnte, als dies bei Luxation des Radius nach vorn, wobei er sich gegen den Humerus anstemmt, möglich gewesen sein würde.

Hiezu kam aber ferner noch, dass das Olecranon in solcher Weise hinten vorstand, wie man es im normalen Zustande nicht fühlt und dass es, wenn man den Arm extendirte, wieder nach vorn rückte. Die Diagnose, dass der Processus coronoideus abgebrochen sei, wurde hiedurch ausser Zweifel gesetzt.

Die Flexion des Armes war sowohl activ als passiv nur in unvollkommenem Grade ausführbar, vollkommener die Extension, sowie die Pro- und Supination, jedoch geschahen alle diese Bewegungen, wie dies bei grosser Schmerzhaftigkeit des Ellenbogens nicht anders möglich ist, mit grosser Vorsicht und nur langsam.

Nach kräftiger Antiphlogose in den ersten Tagen, wurde am achten Tage ein Verband in leichter Flexion des Ellenbogens mit einer Guttapercha-Schiene und elastischen Binde angelegt, welcher nach 5 Wochen weggelassen wurde. Da die Bewegungen im Ellenbogengelenke ziemlich unvollkommen waren, die Beugung bis zum rechten Winkel unmöglich erschien, wurde der Kranke zur Verhütung von Pseud-Ankylose nach Tepliz geschickt, woselbst 40 Bäder gebraucht wurden. Die Untersuchung ergab hierauf folgendes Resultat:

1) Das Olecranon steht im bedeutenderen Grade vor als früher. Die Sehne des Musculus triceps erscheint stark gespannt, so dass sich zu beiden Seiten derselben Gruben gebildet haben.

2) Auf der inneren und vorderen Seite fühlt man den abgebrochen gewesenen Kronenfortsatz etwas deutlicher durch, ohne dass er beweglich erschiene.

3) Das Auffallende ist aber, dass das Köpfchen des Radius jetzt an einer von seiner natürlichen Stelle verschiedenen, nämlich vor und unter dem desshalb nur schwer zu fühlenden Condylus externus humeri steht. Die Drehungen des Köpfchens können sehr deutlich gesehen werden, da sich dasselbe nahe unter der Haut befindet. (Von der tellerförmigen Grube des Radius ist nichts erwähnt). Dabei ist die Extension des Armes ziemlich vollständig, die Beugung jedoch nur bis zum rechten Winkel möglich.

Es besteht somit eine Luxation des oberen Endes des Radius an die Aussenseite der Rotula, so dass das Köpfchen nahe unter dem Condylus externus humeri steht; eine Luxation, welche Zeis als un-

mittelbar nach der Verletzung bereits vorhanden, entschieden in Abrede stellt, sondern dieselbe erst als später entstanden annimmt. Von weiteren Repositionsversuchen glaubte Zeis Umgang nehmen zu müssen, weil — wären sie auch vorübergehend gelungen — die Ausweichung doch immer wieder geschehen sein würde.

Zeis knüpft an diese schliesslich erwähnte Beobachtung, welche er als eine secundäre aus der Fractur des Processus coronoideus späterhin resultirende Luxation des oberen Endes der Radius auffasst, folgende Betrachtungen, auf welche ich schon aus dem Grunde an dieser Stelle näher einzugehen genöthigt bin, weil mir keine Beobachtung in gleichem Sinne zu Gebote steht, trotzdem ich natürlicher Weise dem Gegenstande die entsprechende Aufmerksamkeit gewidmet habe.

Zeis erwähnt zunächst, dass nach geschehener Fractur des Processur coronoideus die Ulna vom Musculus triceps so weit nach hinten gerückt wird, als es der unverletzte d. h. nicht gebrochene oder schon ursprünglich dislocirte Radius zulässt, welch' letzterer mit der Ulna durch das Ligamentum interosseum innig verbunden ist und sich gegen die Rotula des unteren Endes des Humerus anstemmend, dem weiteren Zurückweichen der Ulna sich widersetzt. Das höchste, um wie viel die Ulna nach hinten ausweichen kann, sobald ausser dem Bruche des Processus coronoideus keine weitere Verletzung stattgefunden, schätzt Zeis auf etwa einen halben Zoll. — Den weiteren Vorgang vergegenwärtigt sich Zeis in der Art, dass die Trochlea des Ellenbogengelenkes d. h. der mit der Ulna in Verbindung stehende Theil des unteren Humerusende um ebensoviel nach vorn rückt und zum Theile an die Stelle des abgebrochenen Processus coronoideus tritt, welcher von dem an ihn sich ansetzenden Brachialis internus von der Fracturstelle etwas abgezogen wird.

Ein mässiger Zug an der Hand macht, dass die Ulna nachfolgt, der Vorsprung des Olecranon also wieder verschwindet; allein wenn dieser Zug nachlässt, stellt sich das vorige fehlerhafte Verhältniss wieder her. Dazu kommt ferner noch, dass es eine schwierige Aufgabe ist, den Processus coronoideus an die Stelle zurückzuführen, an welcher er wieder anwachsen soll, wobei besonders (abgesehen von einer blos ligamentösen Vereinigung) zu befürchten steht, dass der Kronenfortsatz zu tief sich wieder befestigt.

Wenn es nun — deducirt Zeis weiter — aus irgend einer Ursache nicht gelingt, während der Zeit, in welcher der Heilungsprocess stattfinden soll, die Ulna und den Processus coronoideus an der Stelle,

welche die wünschenswertheste ist, innig einander genähert zu erhalten, so hat natürlich das Köpfchen des Radius die ganze Kraft der andrängenden Rotula humeri zu ertragen. Wenn nach eingetretener (allerdings nur vermeinter) Heilung der Kranke Bewegungsversuche macht, der Druck dadurch auf den Radius vermehrt wird, wenn ferner bei Beugungsversuchen der sich nahe dem Capitulum an die Tuberositas radii ansetzende Biceps den Radius stark nach oben und vorn zieht, so muss der Radius, welcher dem endlich nicht mehr zu widerstehen vermag, schliesslich weichen.

Zeis bemerkt recht wohl, dass man eigentlich meinen sollte, es müsste das Ausweichen des Radius nach vorn und oben erfolgen und will dasselbe auch für den Anfang nicht ganz in Abrede stellen, indem dann die Luxation nach der Seite erst später erfolgen würde. Ueber die Frage, ob — um dies zu gestatten — ursprünglich Zerreissung von Bändern (Ligamentum interosseum, Ligamentum laterale cubiti, capsulare cubiti, Ligamentum annulare radii) stattgefunden habe, oder ob diese Bänder nur nachgeben, ohne zu zerreissen, will Zeis nicht entscheiden. Ebenso müsste Lossprengung des äusseren Endes des unteren Humerustheiles ein solches seitliches Ausweichen des oberen Endes des Radius sehr begünstigen. Doch hat Zeis keinen Anhaltspunct, dies für seinen Fall bestimmt anzunehmen. Ist das Ausweichen des Köpfchens des Radius nach der Seite einmal erfolgt, so hält es Zeis für natürlich, dass die ganze Kraft des andrängenden unteren Endes des Humerus auf den eben erst wieder in Verbindung getretenen Kronenfortsatz wirkt, wodurch derselbe etwas nach vorn getrieben wird, während die Ulna wieder bedeutender nach hinten rückt und das Olecranon stärker hervorsteht.

Weit entfernt in die richtige Beobachtung dieses von Zeis mit grosser Genauigkeit beschriebenen Falles einen Zweifel zu setzen, muss ich doch einige Bemerkungen beifügen, um zu rechtfertigen, wesshalb ich diesen in Redo stehenden Fall den Beispielen von Bruch des Kronenfortsatzes mit Luxation angereiht habe, während Zeis denselben nicht in diesem Sinne aufgefasst wissen will. Ich halte die von Zeis gemachte Beobachtung für einen Bruch des Kronenfortsatzes, bei welchem durch die einwirkende Gewalt Luxation der Ulna nach hinten entstand, während die Luxation des Radius bereits eingeleitet war, jedoch erst später in die Erscheinung trat. Ich habe eines Falles erwähnt, in welchem eine ähnliche Beobachtung gemacht wurde, nur

zeigte sich bereits bei den ersten Bewegungsversuchen die Luxation des Radius. Zeis beschreibt die sogleich nach der Verletzung vorhandenen Dislocationserscheinungen der Ulna in characteristischer Weise, spricht S. 15 selbst von der durch die Fractur bedingte Luxation und der Schwierigkeit dieselbe für die Dauer verschwinden zu machen, führt an (S. 10), dass der Radiuskopf, wenn auch in seiner natürlichen Richtung, doch weniger deutlich als im normalen Zustand gefühlt werden konnte, obwohl die Anschwellung auf der Radialseite nicht so bedeutend war, durch welche Bemerkung der allenfallsigen Annahme einer bereits unmittelbar nach der Verletzung vorhandenen Neigung des Radius zur Verschiebung Raum gegeben ist. Dazu macht Zeis S. 19 aufmerksam, dass der Patient, während er den Verband trug, sehr unleidlich war, dass der Verband öfters gewechselt wurde und auch lockerer angelegt werden musste, als vielleicht gut gewesen zu sein scheint.

Es kann daher recht wohl nach meiner Ansicht geschehen sein, dass der Radius sogleich nach der Verletzung durch Bandstreifen, Faserstränge u. dgl. noch an seinem Platze oder in der Gegend desselben gehalten wurde und durch Nachgeben oder Zerreissung derselben späterhin die Dislocation erfuhr, während durch die Unruhe des Patienten und den öfteren Verbandwechsel ein günstiges Heilungsresultat überhaupt in der Weise nicht erzielt wurde, als die Retention der Ulna nicht vollständig gelang. Bei demjenigen meiner Fälle, welcher mit der Beobachtung von Zeis die meiste Aehnlichkeit hatte, habe ich (durch die Mittheilung von Zeis) aufmerksam gemacht wegen der bestehenden grossen Neigung zur Verschiebung und weil ich dem Patienten hinsichtlich seines ruhigen Verhaltens nicht zu viel Zutrauen schenkte, eine länger wirkende Extension mit günstigem Erfolge in Anwendung gebracht.

Durch die von mir vorgeschlagene Erklärungsweise des Falles von Zeis gewinnt derselbe einigermassen an Einfachheit, denn ich muss gestehen, dass ich mir das Herabrücken der Trochlea, also nur eines Theiles des Processus cubitalis, nicht ganz klar vorstellen kann, dass mir ferner die Theorie des Wechseln des Platzes von Seite des zur Dislocation kommenden Radiuskopfes — zuerst nach vorn und oben und dann erst nach der Seite hin — bei fortwirkender Kraft des Biceps, welcher von Zeis ein grosses Gewicht beigelegt ist, nicht vollkommen erklärbar ist.

Mag man den Fall von Zeis auffassen wie man will, jedenfalls

muss eine Zerreissung in dem genannten Bandapparate angenommen werden, da eine einfache Zerrung und ein Nachgeben zur Erklärung der geschilderten Symptome kaum hinreichend erscheinen dürfte. —

Zeis ist geneigt, die (Seite 54) mitgetheilte Beobachtung von Penneck als eine seinem Falle analoge aufzufassen und spricht sich darüber (Seite 18) folgendermassen aus: „Wenn man bedenkt, dass der Kranke, von welchem Penneck berichtet, die Verletzung 40 oder vielleicht noch mehr Jahre vorher erlitten hatte, und dass die Difformität seines Ellenbogens wahrscheinlich immer für die Folge einer Luxation gegolten hatte, so muss man sich wundern, wie richtig Penneck nach so langer Zeit die Diagnose, Bruch des Kronenfortsatzes, gestellt hat. Offenbar ist es nicht die Beschaffenheit des Kronenfortsatzes, den Penneck gar nicht einmal beschreibt, sondern lediglich das Hervorstehen des Olecranon, was Penneck diese Diagnose möglich machte. Von dem Radius heisst es, er sei nach vorn und aussen luxirt gewesen, jedenfalls also genau so, wie in dem unserigen Falle. Da nun aber Penneck nur den Bruch des Kronenfortsatzes als die ursprüngliche Verletzung bezeichnet, so können wir dies nicht anders verstehen, als ob er der Ansicht sei, diese Luxation sei erst secundär entstanden.“

Eben aus dem Grunde, dass Penneck vom Processus coronoideus gar nichts Näheres erwähnt, halte ich die Schlussfolgerungen, welche Zeis aus der Penneck'schen Mittheilung zieht, für etwas zu gewagt.

II. Fracturen auf den Processus cronoideus beschränkt mit Weichtheilverletzung.

Durch directe Gewalt entstanden:

(Sechste eigene Beobachtung.) N. O. Soldat im k. k. 14. Infanterie Regimente Hessen-Darmstadt hatte in der Schlacht von Magenta (4. Juni 1859) einen Flintenschuss, bei welchem das Geschoss unterhalb des Condylus internus des linken Ellenbogengelenkes eingedrungen war, erhalten. Die Wunde wurde alsbald nach der Verletzung untersucht, ein Stück Blei entfernt und Patient sodann mit kalten Fomenten behandelt. In verschiedenen Spitälern wurden entsprechende Verbände applicirt und Ueberschläge

angewendet, ohne dass jedoch die Wunde zum Schlusse gebracht wurde oder die starke Anschwellung, welche in der nächsten Zeit nach der Verwundung aufgetreten war, vollständig verschwand. Knackendes Geräusch, welches sich in den ersten Wochen im Gelenke bei der geringsten Bewegung hatte vernehmen lassen, hatte sich nach und nach verloren. Ende August desselben Jahres bot der Kranke folgenden Status:

An der inneren Seite des erwähnten Gelenkes eine mit einem Granulationswalle umgebene Fistelöffnung, aus der sich dünner etwas übelriechender Eiter in ziemlich reichlicher Menge entleerte. Die ganze Gelenkparthie hochgradig angeschwollen (1 1/2 Zoll Differenz mit der entgegengesetzten Seite), die Haut infiltrirt — namentlich in der Gegend der Fistelöffnung — mit dicken Venen durchzogen, Vorderarm etwas abgemagert, die Musculatur schlaff, ebenso der Oberarm in seinen Weichtheilen einigermassen atrophirt. Die activen Bewegungen des in einem Winkel von beiläufig 110 Grad zum Oberarm gestellten, die Mitte zwischen Pro- und Supination einnehmenden Vorderarmes sind fast ganz aufgehoben, passive Bewegungsversuche machen den sehr erregbaren Kranken Schmerzen. Versucht man den Vorderarm vom Oberarm etwas abzuziehen, so erhält man einige Male ein leicht crepitirendes Geräusch. Da die von Blutung begleitete Sondenuntersuchung sehr schmerzhaft ist, wird der Fistelgang durch Pressschwamm bis zur Einführung des kleinen Fingers erweitert, welch' letzterer in der Tiefe von circa 1 1/2 Zoll auf einen Knochenkörper aufstösst, welcher sich als rauh und porös manifestirt, während neben diesem Knochentheile ein fester, harter, bei der Berührung mit einer Pincette dumpfen Ton zeigender Körper gefühlt wird, in welchem man ein Bleifragment vermuthet. Um Sicherheit zu erlangen, wurde, als Extractionsversuche nicht glückten, an der inneren Seite des Ellenbogengelenkes ein ergiebiger Einschnitt angelegt, der die Fistelöffnung mit in sich fasst (ähnlich dem Schnitte wie bei der Langenbeck'schen Resection am Ellenbogengelenke); beim Eindringen in die Tiefe gelangt man auf ein von den umgebenden verdickten und schwielig entarteten Weichtheilen fest gehaltenes, voluminöses, durch Fehlen eines Theiles und durch mehrere Eindrücke unregelmässig geformtes Geschoss (französisches cylindro-conisches Hohlgeschoss), welches am inneren Rande der Trochlea und der Innenfläche des Kronenfortsatzes anlag. Nach Entfernung des Bleistückes mittelst der Kornzange erwies sich der Processus coronoideus an seiner

Basis abgebrochen und beweglich, indem sich zwischen den beiden leicht zackigen Bruchflächen ein Linien breiter Zwischenraum befand. Die Bruchlinie erstreckte sich genau oberhalb des Tuberculum ulnae bis gegen die Vereinigungslinie des Processus coronoideus mit dem Olecranon und durch die Mitte der Fossa sigmoidea minor. Der Ansatz des Musculus brachialis internus, dessen Muskelfasern etwas entfärbt und morscher als in der Normalität waren, zeigte sich wenigstens zum grössten Theile erhalten. Der innere Theil der Trochlea, sowie ein Theil des Condylus internus, gegen welchen sich ebenfalls ein Fistelkanal hinzog, erschienen (erstere des Knorpelüberzuges entkleidet) rauh und oberflächlich cariös. Das Köpfchen des Radius konnte zum Theile gesehen werden, an demselben fühlte sich der knorpelige Ueberzug glatt an, auch war an diesem Theile keine Abweichung der Lage zu constatiren, indem die Fasern des Ringbandes wenigstens zum Theile noch erhalten sein mussten.

Der Ansicht von Stromeyer folgend, welcher gestützt auf eine reiche Erfahrung den partiellen Resectionen am Ellenbogengelenke das Wort spricht, nahm ich den bereits losen und nur durch einzelne Bandfasern in Adhärenz gehaltenen Kronenfortsatz, der an seiner Oberfläche bereits an verschiedenen Stellen cariöse Vorgänge zeigte, heraus, trennte nach sorgfältiger Schonung des Nervus ulnaris einen Theil der Trochlea und des Condylus internus, soweit diese Theile cariös waren, mit Hilfe einer feinen Säge und eines scharfen Meisels in Form eines mit der Basis nach innen (medialwärts) sehenden Keilstückes ab und machte unter deutlicher Zerreissung von pseudoligamentösen Strängen Beugungen im Ellenbogengelenke bis zu einem rechten Winkel und Streckungen bis zu einem Winkel von circa 140 Grad. (Von ausgiebigeren Bewegungen nahm ich wegen eines allenfallsigen Ausgleitens des Radiusköpfchen Umgang.) Nach entsprechender Vereinigung der Wunde mit Nähten wurde in der Stellung von 100^{0} zwischen Pro- und Supination ein gefensterter immobiler Verband (Wasserglasverband) angelegt und der Arm häufig in das prolongirte Wasserbad angebracht. Die allgemeine Reaction sowie die der Wunde war eine mässige, die Wundhöhle füllte sich in verhältnissmässig kurzer Zeit mit Granulationen, die äussere Wunde heilte zum grossen Theile per primam intentionem, während der vollständige Schluss und mit ihm die definitive Heilung nach Abgang einiger Knochenfragmente fünf Wochen post operationem erfolgte. Bevor die Wunde vollständig geschlossen, war bereits der Wasser-

glas-Verband mit einem leichten Deck- und Compressiv-Verband ersetzt und die Bewegungsversuche wieder aufgenommen worden. Dieselben erregten anfänglich ziemliche Schmerzhaftigkeit, welche sich jedoch weiterhin vollständig verlor. Als Patient aus der Behandlung trat bot sich folgender Zustand dar: Wunde vollkommen mit einer tief eingezogenen, aber festen Narbe geheilt; an Stelle der herausgenommenen Knochentheile derbe Ausfüllungsmasse. Der Umfang des leidenden Ellenbogengelenkes kaum 1/2 Zoll beträchtlicher als derjenige der anderen Seite. Die Musculatur des Ober- und Vorderarms kräftiger und straffer als früher, letzterer wird bei längerem Herabhängen des Armes noch etwas ödematös. Der Arm wird mit Leichtigkeit zum Kopfe gebracht, die Beugung geschieht activ bis über den rechten Winkel, die Streckung bis zum Winkel von 160 Grad. Beide Bewegungen werden ohne Schmerzen ausgeführt. Etwas beeinträchtigt ist die Rotation des zwischen Pro- und Supination stehenden Armes, ein Umstand, welcher jedoch nicht besonders schwer empfunden wird.

In diesem Falle ist die Fractur des Kronenfortsatzes ohne Zweifel durch das eingedrungene und an demselben liegen bleibende Geschoss bedingt gewesen. — Besonders zu erwähnen ist, dass der abgebrochene Fortsatz nur verhältnissmässig sehr wenig nach aufwärts dislocirt war, weil die überwiegende Masse des Brachialmuscels unterhalb der Trennungslinie am Tuberculum ulnae sich inserirte, während eine Luxation des Vorderarmes durch die Unversehrtheit verschiedener Bandtheile hintangehalten wurde.

Die Affection am Condylus internus und an der Trochlea scheint, was ersteren betrifft durch das Geschoss selbst, hinsichtlich der Trochlea durch den Entzündungsprocess, welcher durch das längere Verweilen des Fremdkörpers wesentlich begünstigt wurde, hervorgerufen worden zu sein. — Die Beobachtung spricht für die Ansicht von Stromeyer über die partielle Resection des Ellenbogengelenkes, indem dieselbe auch in unserem Falle ein so günstiges Resultat gewährte, welches wahrscheinlich durch die totale Resection nicht übertroffen worden wäre, während diese entschieden eingreifender ist und anderweitige Gefahren im Gefolge hat. Ich erwähne im Folgenden einige Beobachtungen, welche mit der mitgetheilten Aehnlichkeit haben.

Stromeyer (Maximen der Kriegsheilkunst S. 697 u. ff.) berichtet über einen Fall der Verletzung des Processus coronoideus, bei welcher Verwundung der Schuss quer durch den Vorderarm gegangen war und Arteria radialis und ulnaris dicht unter ihrem Ursprunge

getrennt hatte. Da die Blutung sich 24 Stunden nach der Verletzung erneuert hatte, so wurde die Amputation des Oberarmes vorgenommen, nachdem man sich durch Eingehen mit dem Finger überzeugt hatte, dass der Processus coronoideus abgesprengt sei. (Ob gerade diese Verletzung zur Amputation aufforderte, muss dahingestellt bleiben; jedenfalls ist die Autorität von Stromeyer Bürge, dass dieselbe nicht unternommen worden wäre, wenn nicht die Beschaffenheit der Wunde und namentlich die Gefässverletzung dieselbe geboten hätte.)

Esmarch erwähnt in seiner reichhaltigen Schrift über Resectionen nach Schussverletzungen (S. 100) eines einschlägigen Falles bei einem schleswig-holstein'schen Musketier, bei welchem die Kugel 3 Zoll oberhalb des rechten Handgelenkes eingedrungen und nach oben gegen das Ellenbogengelenk hingegangen war und sich in den Weichtheilen daselbst verloren hatte. Patient vermochte den Vorderarm ohne Schmerz zu beugen, zu strecken und bot in der ersten Zeit durchaus keine Erscheinungen einer Gelenkverletzung. Erst späterhin wurde die Kugel durch einen Einschnitt an der Innenseite der Ulna entfernt.

Veranlasst durch nachfolgende Symptome von intensiver Entzündung des Gelenkes und jauchiger Infiltration der Weichtheile wurde auf Stromeyer's Rath zur Resection des Gelenkes geschritten, wobei man den Processus coronoideus ulnae abgesprengt durch die Kugel fand, welcher nur noch am Musculus brachialis internus fest hing und von diesem nach oben verzogen wurde. (Von einer Luxation berichtet Esmarch nichts.) Die durch die Eiterung zerstörten Gelenküberzüge und Gelenkbänder erheischten die Totalresection des Gelenkes, welche von pyämischen zum Tode führenden Erscheinungen gefolgt war.

Einigermassen auffallend dürfte es erscheinen, dass die Beugung und Streckung nach der Verletzung so wenig beeinträchtigt gewesen sein soll, während doch weiterhin von einer Verziehung des Processus coronoideus durch den Musculus brachialis internus die Rede ist, bei welcher Dislocation die Beugung immer (vergleiche später) bedeutend leidet. Eine Rückwärtsausweichung scheint dadurch, dass die Gelenkbänder anfangs unverletzt blieben, verhindert worden zu sein. (Später wurden dieselben in die Eiterung gezogen; ob hiebei eine Lageveränderung statt hatte, ist nicht erwähnt).

Esmarch theilt S. 107 einen weiteren Fall mit, bei welchem der linkseitige Processus coronoideus ulnae abgetrennt und das Capitulum radii gestreift war, und zu welcher Verwundung sich heftige Entzündung und profuse Eiterung gesellte. Die Resection des Gelenkes wurde mit günstigem Erfolge vorgenommen und zwar handelte es sich um eine Totalresection, da in Folge der Entzündung (fast) sämmtliche Knochen rauh geworden waren und die Knorpelüberzüge aller Knochen sich abgestossen hatten.

Neudörfer führt aus dem Sanitätsberichte des Prager Militärspitales für das Jahr 1861 (Seite 50) einen Fall auf, welcher sich passend den erwähnten anreiht. Ein Officier hatte neben anderen Verletzungen bei Melegnano eine solche des linken Ellenbogengelenkes erlitten, wodurch eine Ankylose des genannten Gelenkes im gestreckten Zustande resultirte, so dass Patient die linke Hand zu Kopf und Mund nicht bringen konnte. Dabei erfolgte häufig Aufbruch am genannten Gelenke. Bei der Untersuchung stiess man in der Tiefe auf einen fremden Körper, der die Kugel vermuthen liess, zu deren Entfernung und zur Hebung der Ankylose die Gelenkresection vorgeschlagen wurde. Man legte das Gelenk blos, meisselte dasselbe nach Durchschneidung des Olecranon auf und beugte gewaltsam unter lautem Krachen das Gelenk.

Man fand den Processus coronoideus ulnae abgebrochen, um seine Achse gedreht und mit Ulna und Radius fest verwachsen, so dass derselbe als Beugungshinderniss angenommen werden musste. Die Kugel sass fest und tief im Oberarmknochen Beim Abtragen der unteren Epiphyse des Humerus war wohl der grösste Theil der in ihrer Form veränderten Kugel in dem abgesägten Knochenstücke enthalten, man musste jedoch zur vollständigen Entfernung der Kugelreste und der zahlreichen zerstreuten Bleischüppchen noch eine zweite Scheibe aus der Humerusepiphyse abtragen. (Die Heilung soll vollständig gelungen sein; über die Bewegungsfähigkeit des Armes ist nichts bestimmteres erwähnt.)

III. Fracturen des Processus coronoideus mit Fractur anderer Knochentheile und ohne Weichtheilverletzung.

a.

Durch directe Gewalteinwirkung entstanden und mit Luxation verbunden.

Malgaigne (l. c. II. Band S. 568) erwähnt folgende Beobachtung und gibt auch eine Abbildung des Präparates dieser Comminutivfractur:

Das Subject war eine Frau von 57 Jahren, welcher in einem Alter von 30 Jahren das Ellenbogengelenk durch den Stoss eines Hausthores, das sich ungestüm hinter ihr geschlossen hatte, zerschmettert worden war, also durch directe Gewalt. Sie hatte eine ungeheure Anschwellung bekommen, welche sie mit erweichenden Cataplasmen behandelte. Nach Verlauf von drei Monaten fing sie wieder an, einige Bewegungen zu erlangen und allmählig war sie. trotz der Missgestaltung, welche man sehen konnte, dahin gekommen, den Arm in einer gewissen Ausdehnung zu beugen, die Hand auf den Kopf zu führen und sie in Pro- und Supination zu bringen.

Kurz vor ihrem Tode untersucht, zeigte der vom Acromion zur Spitze des Fingers gemessene Arm eine Verkürzung von 1 Zoll 4 Linien; das Olecranon stieg ungefähr 1 Zoll höher an der hinteren und innern Seite des Humerus hinauf, als im normalen Zustande; man fühlte nach aussen über der Tuberositas radii eine Höhlung, und da die Rotationsbewegungen daselbst Crepitation veranlassten, so hatte man eine Luxation der Ulna nach hinten und etwas nach innen und einen Bruch des oberen Endes des Radius mit widernatürlichem Gelenke diagnosticirt. Das anatomische Präparat jedoch zeigte noch andere Verwüstungen.

„Es fand sich zuerst ein Schiefbruch der Trochlea und Zerschmetterung des abgelösten Fragmentes vor, von dem man mehrere Trümmer unter der Gestalt von den fremden Gelenkskörpern ähnlichen Knochenkernen wahrnimmt.

Das Olecranon, die Cavitas sigmoidea und der Processus coronoideus waren gleichfalls zerschmettert gewesen und haben sich mit einer breiten, mit der vorderen Seite der Ulna eben fortgehenden

Oberfläche vereinigt, welche nur nach unten und vorn von einer Art knöchernen Spitze, die ihrem inneren Rande anhängt ist, unterbrochen ist. Merkwürdig genug scheint der obere und untere Winkel dieser breiten Oberfläche durch den somit dem Olecranon vereinigten Condylus internus gebildet zu sein und man findet in der That daran die Ansätze der Musceln, welche sich an den Condylus internus inseriren. Endlich war der Kopf des Radius von seiner Diaphyse abgetrennt gewesen, an welcher er nur durch ein etwas fibröses Gewebe hing.“

Was bei diesem Falle besonders merkwürdig ist, und was vornehmlich den günstigen Ausgang erklärt, ist, dass bei einer so grossen Verwüstung die Bedeckungen nicht getrennt waren. —

b.

α) Keine bestimmte Gewalteinwirkung angegeben, nicht mit Luxation verbunden.

Ein seltenes Beispiel von einem bedeutenden Spaltbruche des Cubitalendes der Ulna, wobei ausserdem auch der Processus coronoideus gebrochen war (jedoch ohne die Complication einer Verrenkung) beschreibt Führer (l. c. I. 542).

Eine Person war in Folge einer complicirten Fractur des rechten Oberschenkels gestorben. Bei der Section fand sich ausserdem ein Längsbruch der Ulna vor dem Olecranon weg mitten durch die Incisura sigmoidea und reichte bis fast zur Mitte des Knochens. Das an der Volarseite befindliche Fragment ging nach unten continuirlich in die Axe des Knochens über, nach oben stand es ab, nach vorn vom Knochen abgedrückt; zugleich war es in seiner Mitte noch einmal gebrochen und knieförmig nach vorn geknickt. Ausserdem war die Spitze des Processus coronoideus noch besonders abgerissen und an der Gelenkkapsel hängen geblieben. Eine im Leben vorhandene abnorme Beweglichkeit, die Anschwellung des Gelenkes und behinderte Function hatten auf Fractnr schliessen lassen, doch die besondere Form war unter dem dicken Muscelpolster verborgen geblieben.

β) Keine bestimmte Gewalteinwirkung angegeben, mit Luxation verbunden.

Diese Art von Fractur wurde mehrmals nachgewiesen:

A. Bérard (Dict. de médecine. art. Coude p. 228) [1]) beobachtete das erste Beispiel davon im Jahre 1834 bei einem Individuum, welches sich durch Sturz auf das Pflaster von einem zweiten Stockwerke herab um das Leben gebracht hatte. Der Ellenbogen bot alle Zeichen einer Luxation nach hinten dar; die Einrichtung wurde trotz der Leichenstarre ohne zu viele Schwierigkeit erlangt; ein mässiger Druck aber, welcher in entgegengesetzter Richtung auf Ober- und Vorderarm ausgeübt wurde, genügte, um die Dislocation wieder zu erzeugen, was mit einer geringen Crepitation verbunden war. Die Zergliederung zeigte einen Bruch des Kronenfortsatzes und einen anderen Bruch, welcher, indem er den Radiuskopf in die Quere trennte, einen halben Zoll weiter unten schief an der vorderen Seite des Knochens herablief und so von der Gelenkstelle des Radius ungefähr ein Drittel seiner Oberfläche wegnahm. Die Weichtheile des Armes waren unverletzt geblieben.

Der andere Fall ist vom Jahre 1840 (Annal. de la chirurgie t. I p. 299 u. t. IX p. 98 und 108) [1]). Ein Mann von 50 Jahren hatte sich bei einem sehr heftigen Falle eine Luxation des Ellenbogens zugezogen, welche zuerst für eine Quetschung genommen wurde. Als nach Verlauf von 6 Wochen die Bewegungen des Gliedes nicht wiederkehrten, zog er Velpeau zu Rathe, welcher die Luxation erkannte. Man versuchte sie vergeblich einzurichten, und als der Mann an einem Rothlaufe gestorben war, so wies die Autopsie nach, dass die Luxation mit einem Bruche des Kronenfortsatzes und einem Querbruche des vorderen Drittels des Radiuskopfes complicirt war. (Eine Verletzung der Weichtheile um das Ellenbogengelenk war ebenfalls nicht vorhanden.)

[Malgaigne selbst (l. c. II Bd. 593 u. 594) spricht bei einem Falle die Vermuthung aus, dass er es mit einem Doppelbruche des Kronenfortsatzes und des Radiuskopfes zu thun hatte. Es war hiebei eine vollständige Luxation des Ellenbogens nach hinten mit Steifigkeit und Unbeweglichkeit des Vorderarmes und einer der

1) Malgaigne l. c. II. Band 593.

Streckung nahe kommenden Stellung des Armes, welche sich von zwei Monaten her datirte Malgaigne erlangte die Einrichtung nach einem Zuge von etwa 250 Kilogrammen und erhielt zuerst den Vorderarm stark gebeugt; als aber Malgaigne nach Verlauf einiger Tage den Arm zu strecken versuchte, war er höchst betroffen, das Olecranon hinten und die Trochlea vorn vorspringend zu finden. Die andauernde Anschwellung erlaubte Malgaigne nicht, die abgetrennten Fragmente zu erkennen oder die Richtung des Bruches zu constatiren. (Wäre wohl was ersteren Punct betrifft nach eingetretener Abschwellung und der entsprechenden Behandlung nicht unmöglich gewesen).]

IV. Fracturen des Processus coronoideus mit Fractur anderer Knochentheile und mit Weichtheilverletzung.

Durch directe Gewalteinwirkung entstanden und ohne Luxation verbunden.

(Siebente eigene Beobachtung.) J. St. . ., ein fünfzigjähriger kräftiger Mann, Werkführer in einer Holzschneidewerkstatt war unvorsichtiger Weise einer mit enormer Geschwindigkeit sich bewegenden Kreissäge zu nahe gekommen, von dieser am Rocke ergriffen und mit dem linken Arme beigezogen worden, wobei er am Ellenbogengelenke folgende Verletzung erlitt. Die Weichtheile waren an der hinteren Seite des Gelenkes in der Weise durchtrennt, dass ein mit der Basis nach oben gekehrter, nach unten convexer Hautlappen gebildet worden war. Der Nervus ulnaris war in den etwas gerissenen Weichtheilen sichtbar und lag, ohne dass er selbst eine Läsion erfahren hatte, bei geöffneter Nervenscheide in Zoll langer Ausdehnung blos. An dem Nerv berührt, hatte der Verletzte ein schmerzhaft „erschütterndes" Gefühl, welches sich bis in die Spitzen der von ihm versorgten Finger fortsetzte. Vom Olecranon war der oberhalb des Höckers gelegene Theil durch die Säge getrennt und das Gelenk von der hinteren Seite her geöffnet worden. Das abgeschnittene obere Ende des Olecranon befand sich noch im Zusammenhange mit den blosliegenden Sehnenfasern des Tricepsmuskels. Nach vorn zu war die Säge weiter in das Gelenk eingedrungen, hatte die Eminentia capitata und die Trochlea am unteren Humerus-

ende tief lädirt, so dass der Knorpelüberzug gefetzt war und knöcherne Substanz frei zu Tage lag, hatte eine Scheibe vom Knorpelüberzug des Radius weggenommen und hatte den Processus coronoideus an seiner Basis vollkommen abgetrennt, so zwar dass sich die Gelenkfläche für die Trochlea und für den Radius am abgetrennten Stücke befand.

Im Zusammenhange wurde der Kronenfortsatz durch einige musculöse und fibröse Stränge mit den benachbarten Parthien gehalten, welch' erstere dem Brachialis internus angehörten, der zum grössten Theile in seinen Bündeln durchtrennt war. Die an der vorderen Seite des Gelenkes liegenden Weichtheile waren nicht verletzt, ebenso die grösseren Gefässe und Nerven intact, indem die Einwirkung der Säge, welche ohne Zweifel das Gelenk in der Beugung getroffen haben musste, nach Durchschneidung des Kronenfortsatzes aufgehört hatte.

Die Blutung war eine sehr mässige, die Weichtheile um das Gelenk unmittelbar nach der Verletzung stark angeschwollen, heftige Schmerzen vorhanden. Da das Gelenk im weiteren Umfange geöffnet war, sämmtliche dasselbe zusammensetzende Knochentheile eine mehr oder weniger bedeutende Verwundung erlitten hatten, zum Theile bereits ganz abgetrennt waren, da die Reaction fast sogleich nach der Verletzung eine sehr beträchtliche war und voraussichtlich in der kürzesten Zeit noch heftiger geworden wäre (wie dies bei derartigen Läsionen fast unausbleiblich der Fall zu sein pflegt), so stand ich nicht an, die complicirte Verletzung in eine einfachere zu verwandeln und die Resection des Gelenkes vorzunehmen, zumal Hauptgefässe und Nerven sich unverwundet zeigten.

Unter Benützung des bereits bei der Verwundung selbst gesetzten halbmondförmigen Lappens, welcher den für die Resection des Ellenbogengelenkes von Guépratte und Wattmann vorgeschlagenen ganz ähnlich sich verhielt, drang ich nach Beseitigung des oberen Endes des Olecranon [1], nach Spaltung der Seitenbänder und unter sorg-

1) Hätte ich von der v. Bruns angegebenen Modification der Vereinigung des durchsägten Olecranon mit der Ulna schon Kenntniss gehabt, so würde ich diesen Technicismus in Anwendung gebracht haben, wenn auch in vorliegendem Falle durch die Kleinheit des Stückes und wegen der ziemlich bedeutenden Läsion der Triceps-Ansatzfasern immerhin der Erfolg zweifelhaft gewesen wäre.

fältiger Schonung des Nervus ulnaris in das Gelenk ein, eröffnete dasselbe ergiebig, nahm mit der Kettensäge den unteren Theil des Oberarmknochens in ¾ Zoll Breite weg und sägte die beiden Vorderarmknochen, nachdem das abgetrennte Stück des Processus coronoideus ebenfalls noch aus seinen Adhärenzen gelöst und beseitigt war, dicht unter der Basis des genannten Fortsatzes und im Halse des Radiusköpfchens, ab, so dass der Biceps in seinem Ansatze erhalten blieb. Die Fasern des Brachialis internus waren — wie erwähnt — fast vollständig bereits bei der Verletzung durchtrennt worden.

Der Arm wurde in einem Winkel von 110 Grad gelagert, nachdem die Wunde durch Naht und Pflasterstreifen vereinigt war und späterhin in einen Schwebeapparat gebracht, welcher den Verbandwechsel wesentlich erleichtert. Aus dem ferneren Verlaufe hebe ich hervor, dass die Ausfüllung der Wundhöhle in der gewünschten Weise erfolgte, nachdem dieselbe einige Zeit durch Abscessbildungen am Vorderarme und an der Hand etwas hintangehalten worden war. Die Heilung erfolgte nach Exfoliation einiger kleiner Knochenstückchen mit eingezogener Narbe gut und vollständig, die Gebrauchsfähigkeit des Armes wurde unter activen und passiven Bewegungen in verhältnissmässig kurzer Zeit eine sehr befriedigende, nur blieb die Pro- und Supination des Vorderarmes beschränkt, ein Resultat, welches man bekanntlich nach einer ziemlich grossen Anzahl von Resectionen im Ellenbogengelenke — wenn dieselben auch sonst in ihrem Erfolge ganz zufriedenstellend sind — zu beobachten Gelegenheit hat.

Gegenwärtig sind zwei Jahre seit der Operation verflossen. Es ist Kraft im Arme vorhanden, derselbe kann gestreckt werden, während die Beugung bis zu 60 Grad gelingt. Die Musculatur des Armes ist kräftig, die Hand und die einzelnen Finger beweglich. Pro- und Supination noch immer ziemlich bedeutend beeinträchtigt. Es können jedoch alle Berufsgeschäfte gut vorgenommen werden.

In der Literatur finde ich folgende Beobachtungen, welche sich hier anreihen lassen.

Harald Schwartz erwähnt in seinen Beiträgen zur Lehre von den Schusswunden S. 222 folgenden Fall von Läsion des Kronenfortsatzes mit anderweitigen Knochenverletzungen.

P. O. Musketier des 3. Bataillons, erhielt in der Schlacht vor Friedericia, 6. Juli 1849, einen Schuss in den rechten Ellenbogen.

Die Kugel hatte das Köpfchen des Radius, wie die Ulna dicht unter dem Kronenfortsatz zerschmettert. Schon bei der Aufnahme des Verwundeten war das Gelenk sehr geschwollen, der ganze Arm serös infiltrirt. Bei der Menge der Verwundeten wurde Patient am Abend nicht von Sch. selbst mehr besucht. In der Nacht war die Infiltration des Armes stärker geworden und schien in die eitrige übergegangen zu sein. Das Allgemeinbefinden war sehr afficirt, das Fieber stark, mit Neigung zum septischen, die Gesichtsfarbe fahl und gelblich, so dass ein schon begonnener pyämischer Process vorausgesagt werden konnte. Gleich am anderen Morgen wurde die Resection gemacht. Bei den Weichtheilschnitten sah man schon den Eiter aus den kleinen Venen und Lymphgefässen hervorquellen und hatte man wenig Vertrauen zum Nutzen der Operation. Dies bestätigte der Verlauf, indem der Tod unter weiterer Infiltration des Armes und pyämischen Erscheinungen eintrat. (Section: Metastatische Abscesse in den Lungen, Phlebitis und Lymphangitis am Arm)

Folgender ebenfalls von H. Schwartz (S. 229) mitgetheilter Fall kann dem Vorstehenden angeschlossen werden.

M. H., Musketier des 3. Bataillons, erhielt in der Schlacht vor Friedericia, 6. Juni 1849, einen Schuss in rechten Vorderarm. Die Kugel war drei Querfingerbreit unter dem Olecranon auf der Ulna eingedrungen und in derselben Höhe an der Innenseite des Armes wieder ausgetreten. Ulna und Radius an ihren oberen Enden zeigten Splitterbrüche. Die Resection wurde nicht ausgeführt, sondern alle Splitter aus der Wunde entfernt, das Glied ruhig gelagert und die Erhaltung des Armes versucht. Nach mehreren Incisionen Nachlass der drohenden Symptome. Abgesehen von Senkungsabscessen, Knochenexfoliationen, einer beträchtlichen Blutung aus den Granulationen und leichter pyämischer Infection erfolgte Heilung. Die Knochenbrüche consolidirten vollständig, nur blieb längere Zeit secundäre Necrose der Ulna und eine Steifheit des Ellenbogengelenkes, die auch später nur geringe Bewegung zuliess.

Eine hochgradige Verletzung des Oberarmes und Ellenbogengelenkes durch einen Schuss theilt Neudörfer (aus dem feldärztlichen Berichte über die Verwundeten in Schleswig, Archiv von v. Langenbeck VI. Band, II. Heft) mit, welche insoferne hier erwähnt werden kann, als sich die Fractur auch auf den Processus coronoideus

erstreckte, wenn gleich die Verletzung dieser Knochenparthie in diesem Falle ein mehr untergeordnetes Moment abgab. Neudörfer erwähnt zwar nicht ausdrücklich der Fractur des Kronenfortsatzes in seiner Mittheilung, allein ich war bei dem operativen Eingriffe zugegen, welcher an dem betreffenden Individuum am 22. Februar 1865 in der Stadt Schleswig (Domschule) vorgenommen wurde, hatte den Kronenfortsatz als Bruchstück selbst in Handen und habe mir die Verletzung und den operativen Eingriff genau notirt.

Der am 18. Februar auf die Abtheilung von Neudörfer transferirte Peter Reinisch vom 27. Inf.-Reg. wurde bei Oeversee, während er sein Gewehr anschlug (seinen rechten Oberarm also horizontal nach rück- und auswärts hielt), von dem grossen dänischen Minié-Projectil aus grosser Nähe getroffen. Das Project drang am Tuberculum majus des rechten Humerus ein, und trat, den Knochen seiner ganzen Länge nach zerschmetternd, an zwei Stellen, am Condylus internus und an dem fractuirten Olecranon aus. Die Untersuchung ergab, dass der Humerus an jeder beliebigen Stelle geknickt werden konnte und einschliesslich des Ellenbogengelenkes einen mit Knochentrümmern gefüllten Sack darstellte. Dieser bedeutenden Knochenzertrümmerung entsprachen die Veränderungen in den Weichtheilen, der heftige Schmerz und das Allgemeinbefinden, welches durch eine nach zwei Schüttelfrösten wahrgenommene rechtseitige Pneumonie die Grösse der vorhandenen Gefahr deutlich verrieth Eine sehr gewichtige chirurgische Autorität rieth zur schleunigen Exarticulatio humeri und Neudörfer würde diesem Rath gefolgt sein, wenn er nicht die Ueberzeugung gehabt hätte, dass die Schwere der Allgemeinerscheinungen eine Exarticulation nicht gestatte; da Neudörfer aber bei den heftigen Schmerzen und der Unruhe des Kranken, welcher die Amputation verlangte, eine Operation nicht umgehen konnte, so wählte er den geringen Eingriff, resecirte das Ellenbogengelenk d. h. er öffnete das fracturirte Gelenk, entfernte zuerst mehrere ganz lose Knochentrümmer (im Ganzen waren es acht Fragmente, welche zur Entfernung kamen, unter diesen der an seiner Basis abgesprengte Kronenfortsatz, an welchem sich beide Gelenkflächen fast vollständig befanden, zum Theil noch mit dem Knorpelüberzug versehen), führte einen Sägenschnitt durch die noch mit der Beinhaut zusammenhängenden Epiphysentrümmer, begrenzte die beiden Vorderarmknochen durch einen die obere Knorpelfläche tangirenden Sägenschnitt, erweiterte sodann die Eingangsöffnung am Tuberculum majus nach ab-

wärts und extrahirte auch hier mehrere lose Fragmente und verschaffte sich durch die in die Eingangs- und Resectionswunde eingeführten Finger die Ueberzeugung, dass der Humerus seiner ganzen Länge nach in mindestens sechs, im Zickzack verlaufende Fragmente zerschlagen war. Ein die ganze Extremität (auch das Schultergelenk) einschliessender, gefensterter Gypsverband folgte auf die Operation.

Nach zehn Wochen, nachdem der Humerus ganz consolidirt und der Substanzverlust am Ellenbogengelenke durch Granulationen ganz ausgefüllt war, musste man 1" unter der Eingangsnarbe am äusseren Rande des Biceps, sowie am unteren Drittel des Triceps eingehen und noch mehrere grössere und kleinere Knochenfragmente entfernen. Der Kranke ist nun bis auf zwei Fisteln vollkommen geheilt, der Oberarm kaum dicker, vollkommen gerade und gut geformt, Schulter, Ellenbogen und Handgelenk frei beweglich, und lässt die Heilung nichts zu wünschen übrig.

Eine zu dieser Kategorie zählende Mittheilung finde ich noch bei Malgaigne (l. c. I. Band S. 570).

Bei dem einzigen Beispiele von Comminutivbruch des Ellenbogens, welches Malgaigne gesehen hat, war der Humerus verschont, mit Ausnahme seines Gelenkknorpels. Das Individuum war von einem zweiten Stockwerke herab auf den Ellenbogen gefallen und die äussere Wunde kam mit einem Querbruch des Olecranon zusammen, was Malgaigne glauben machte, dass dieser Fortsatz allein betheiligt sei. Als das Individuum am 58. Tag erlegen war, offenbarte die Leichenöffnung einen Comminutivbruch des Processus coronoideus der Ulna, des Kopfes und Halses des Radius.

Bemerkungen über den Bruch des Processus coronoideus.

Verschiedenheiten des Bruches.

Bereits Brassard (l. c. S. 313) erwähnt zwei Varietäten des Bruches am Kronenfortsatz, welche er nach Versuchen an der Leiche dahin modificirt wissen will, dass

1) die Spitze des Fortsatzes durch eine Fractur getrennt sein kann, welche dem mittleren Theile des Knochenvorsprunges mehr oder weniger nahe ist und dass

2) eine ungewöhnlich grosse Kraft diesen Fortsatz ganz von dem Körper der Ulna ablöst. Die Trennungslinie erstreckt sich bei diesem letzteren Falle von dem mittleren Theile der Cavitas sigmoidea major bis unter die rauhe Fläche, an welche sich vorzugsweise die Sehne des Musculus brachialis internus anheftet, so dass das Bruchstück sich unten in Form eines Flötenschnabels endigt. (Brassard hält diese letzt beschriebene Art des Bruches für viel gefährlicher als die erste und mit den heftigsten Zufällen verbunden, in so ferne als dieselbe nur bei directer Gewalt möglich, gewöhnlich mit Luxation des Radius und der Ulna oder Zerschmetterung des Gelenkes einhergehen soll.)

Bei Continuitätstrennungen durch directe Gewalt, namentlich bei Verletzungen durch Geschosse, durch Maschinengewalt etc. kann natürlicher Weise der Kronenfortsatz an jeder Stelle seines Bereiches getrennt werden; es steht jedoch der Annahme kein Grund entgegen, dass der genannte Fortsatz, nach Beendigung des Verknöcherungsprocesses und nach vollständig erfolgter knöcherner Verschmelzung,

auch bei indirecter Gewalteinwirkung an jeder Stelle, soweit er überhaupt diesen Namen führt, abbrechen kann, so dass eine strenge Eintheilung in dem Sinne der von Brassard aufgestellten Arten sich für Erwachsene (d. h. nach Vollendung des Verknöcherungsvorganges) nicht genau wird durchführen lassen. Uebrigens ist diese Frage am Lebenden immerhin schwer zu beantworten und könnten nur genaue Sectionsbefunde die Entscheidung abgeben.

Ein anderes Verhalten tritt dann ein, wenn die Fractur nicht lange vor oder während der vollständigen Verknöcherung des Processus coronoideus und dessen Verschmelzung mit dem Körper der Ulna vorkommt, ein Vorgang, welcher zwischen dem 15. Lebensjahre und den ersten Jahren des dritten Decenniums beendigt zu sein scheint. Dann ist in der Existenz der beschriebenen Verknöcherungslinie, woselbst noch knorpelige Substanz sich befindet, die Disposition zur Continuitätstrennung an der durch jene Linie bezeichneten Stelle gegeben. (Der Verlauf derselben ist auf Seite 15 in der Weise angedeutet, dass sich jene von der knorpellosen Querfurche in der Incisura sigmoidea major bis einige Linien oberhalb des Tuberculum ulnae erstreckt.) Brüche in der genannten Lebensperiode wären demnach, wie bereits mehrmals erwähnt, sicherlich zum häufigeren Theile als Epiphysenabtrennungen aufzufassen.

Dieses Verhältniss hat schon Brassard in so ferne erkennt, als er unter die Ursachen, welche das Abbrechen des Processus coronoideus begünstigen können, neben dem schwammigen Gewebe, welches bloss von einer sehr dünnen Schichte compacter Substanz überzogen ist, den Mangel an Verknöcherung der Cartilago intermedia (d. h. der Verknöcherungslinie), welche den Fortsatz mit der Ulna verbindet, namhaft macht.

Es drängt sich zunächst die Frage auf, ob nicht wegen der angegebenen Vorgänge, welche in der Entwicklung des Knochengerüstes begründet sind, die Continnitätstrennung überhaupt bei jugendlichen Individuen häufig und wenigstens häufiger älteren gegenüber zur Beobachtung kämen? Nach meinen Erfahrungen kann ich letzteren Punkt bejahend beantworten, indem sich das Alter von den hier maassgebenden Fällen (solche durch directe Gewalt oder solche mit complicirten Verletzungen und Communitivbrüchen müssen hier Ausschliesung finden) in folgender Weise — soweit darüber Nosich sammeln lassen — verhält.

Bei der Beobachtung von Brassard betrug das Alter	22	Jahre.
Bei meiner II. Beobachtung	19	„
Bei meiner III. Beobachtung	24	„
Bei meiner IV. Beobachtung	14	„
Bei der Beobachtung von Lorinser	32	„
Bei der I. Beobachtung vou Zeis	10	„
Bei der II. Beobachtung von Zeis	40	„
Bei meiner V. Beobachtung	15	„

Unter acht Fällen, bei welchen das Alter angegeben ist, bewegen sich sechs zwischen 10 und 24 Jahren, und nur zwei zwischen 32 und 40 Jahren, so dass sich aus diesem, wenn auch nur geringen Beobachtungsmateriale ein Disponibilität der jüngeren Lebensjahre und namentlich der Zeit, in welcher die Verknöcherungsperiode noch nicht ganz vollendet ist oder eben zur Vollendung kam, nicht verkennen lässt. Weitere Beobachtungen sind natürlich zu definitiven Schlüssen unumgänglich nothwendig.

Entstehung des Bruches.

Auf Brüche, welche durch directe Gewalt am Kronenfortsatz entstehen können, machten bereits Brassard und Kühnholz aufmerksam und fügen ihrer Mittheilung über die Möglichkeit solcher Fracturen (faktische Beweise werden nicht beigebracht) die Angabe bei, dass dann zugleich immer auch bedeutende Verletzungen der benachbarten Theile herbeigeführt werden, wodurch die Continuitätstrennung des Processus coronoideus eine untergeordnete Bedeutung annähme und gleichsam nur als Nebenverletzung aufzufassen sei. — Wenn diese Ansicht auch für eine Anzahl durch directe Gewalteinwirkung entstandene Zusammenhangsstörungen am Kronenfortsatze seine Gültigkeit hat (vergleiche die Seite 62 u. ff. angegebenen Beispiele), so kann dieselbe doch nicht für alle durch directe Gewalt entstandenen Fracturen als Norm aufgestellt werden, da, wie die Beobachtung von mir (Seite 32) erkennen lässt, auch durch einen Contusionsschuss Bruch des Kronenfortsatzes ohne anderweitige Nebenverletzung und mit der Bedeutung einer einfachen, subcutanen Fractur entstehen kann. Allerdings werden derartige Vorkommnisse immerhin selten sein und für die meisten Verletzungen durch Schuss, Maschinen u. s. w.

in der Ellenbogengelenkgegend die Brassard'sche Ansicht Geltung haben.

Bei den durch indirecte Gewalteinwirkung entstandenen Fracturen müssen wir hinsichtlich des hiebei obwaltenden Mechanismus etwas länger verweilen.

Eine Anzahl der Autoren, welche den Bruch am Kronenfortsatze erwähnen und besprechen, äussert sich dahin, dass derselbe durch einen Fall auf die ausgestreckte Hand bei ausgestrecktem (d. h. in Extension befindlichen) Vorderarme zu Stande komme. So Brassard, Cooper, Jäger, Rust, Chelius, Hyrtl (welcher sich noch ausdrücklich ausspricht, dass in den wenigen Fällen, die bekannt geworden, ein Fall auf den ausgestreckten Arm die Gelegenheitsursache gegeben hätte). Der anatomische Vorgang wurde dabei in der Weise vergegenwärtigt, dass der Processus coronoideus, welcher in extendirter Richtung des Vorderarmes auf dem Processus cubitalis humeri ruhe, mit grosser Gewalt gegen die Trochlea des Humerus getrieben würde und dadurch, wenn er nicht Widerstand leisten könne, eine Zusammenhangstrennung erfahre.

Von verschiedenen Seiten wurde die Frage über den Grad, die Art und Weise der zur Fractur des Kronenfortsatzes nothwendigen Extension des Vorderarmes einer eingehenderen Ventilirung unterzogen. Die Ansichten gehen in dieser Beziehung etwas auseinander. Richter (l. c. S. 284) macht aufmerksam, dass nur dann durch die Einwirkung der Gewalt auf die obere Fläche des Fortsatzes ein Bruch entstehen kann, wenn der Vorderarm übermässig rückwärts gebogen ist und dabei der Oberarm durch die Schwere des Körpers getrieben auf diesen Fortsatz sich stützt und drückt. Zeis (l. c.) erwähnt, dass die Fractur nur dann entstehen kann, wenn die Trochlea des Humerus gegen den Processus mit übermässiger Gewalt getrieben wird oder vice versa, indem der Kronenfortsatz gegen den Humerus gedrängt wird und er ist geneigt anzunehmen, dass der Bruch besonders dann erfolgen wird, wenn der Arm nicht blos gewöhnlich gestreckt ist, sondern sich in Hyperextension befindet.

Lorinser widmet dem Zustandekommen der Luxation (l. c. S. 672 u. 673) eine eingehendere Betrachtung und kommt zu dem Schlusse, dass eine äusserste Streckung zum Hervorbringen der Fractur nicht unumgänglich nothwendig sei, indem in einem solchen Falle der Ellenbogenhöcker tief in die hintere Grube des

Armbeines treten und sich daselbst dergestalt an das Armbein nach aufwärts anstemmen würde, dass die einwirkende Gewalt nicht nur den Kronenfortsatz, sondern auch den Ellenbogenhöcker überwinden müsste.

Wenn hingegen der Ellenbogenhöcker bei einer beginnenden unbedeutenden Beugung des Vorderarmes den Grund der Fossa supratrochlearis posterior verlässt, so wird der Kronenfortsatz allein von der einwirkenden Gewalt getroffen werden und daher auch am meisten Widerstand leisten müssen. Lorinser richtet mit Recht seine Aufmerksamkeit auch auf das Verhältniss des Standes der beiden Vorderarmknochen zueinander. welches nach seiner Meinung bei der Fractur des Kronenfortsatzes wohl berücksichtigt zu werden verdient. Wie im anatomischen Theile erwähnt wurde, findet die Ulna Unterstützung und Widerstandserhöhung an dem Köpfchen des Radius. Diese werden am geringsten sein, wenn der gestreckte Vorderarm stark nach aussen gedreht ist und wenn beim Fall der Ulnarballen (der Antithenar) zunächst den Boden berührt, wobei die Gewalt hauptsächlich das Ellenbogenbein trifft. Es wären somit die günstigsten Bedingungen für das Zustandekommen eines Bruches des Kronenfortsatzes nach Lorinser dann gegeben, wenn Jemand mit der auswärts gedrehten Hand und bei ganz mässig gestrecktem Vorderarme auf die Ulnarseite der Hand auffällt, wobei das ganze Gewicht des fallenden Körpers auf das Ellenbogengelenk einwirkt. Lorinser hält auch dafür, dass sämmtliche bisher bekannt gewordenen Fälle vom Bruche des Kronenfortsatzes auf die angegebene Weise entstanden zu sein scheinen (l. c. S. 674).

Vidal (Bardeleben, Band II. S. 465) acceptirt die Ansicht von Lorinser und spricht sich ebenfalls dahin aus, dass der Vorderarm nicht auf das äusserste gestreckt sein darf, weil sonst das Olecranon sich in der Fossa humeri maxima anstemmt und die einwirkende Gewalt daher den Processus coronoideus nicht allein trifft.

Ich habe diese Frago durch einige Experimente an der Leicho zu beantworten gesucht, weil die Angabo der Patienten über einen so subtilen Punkt — ob der Arm in vollständiger Extension war oder nicht — zu unzuverlässig sind und der Kranke wohl selten im Stande ist, darüber eino genügende Auskunft zu geben, welche sich in der angegebenen Richtung mit vollkommener Sicherheit würde verwerthen lassen. Die Versuche an der Leiche sind jedoch mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden und bedürfen einer fortgesetzten

Uebung. Ich werde über diese Versuche weitläufiger bei einer anderen Gelegenheit Bericht erstatten und erwähne aus denselben nur das zunächst hier Interesse bietende. Es wurden Leichen zu denselben verwendet, bei welchen die Verknöcherung des Processus und dessen Verschmelzung mit dem Ulnakörper mit grosser Wahrscheinlichkeit oder mit Sicherheit vorausgesetzt werden konnte (vom 25. Jahre an) und nach zwei Richtungen hin verfolgt:

1) Der Arm wurde in gewöhnlicher Weise gestreckt oder in eine ganz leichte Beugung gebracht, so dass das Olecranon keinenfalls vollkommen in der Fossa maxima angestemmt war, in dieser Richtung durch einen Gyps-Cement-Verband, welcher sehr rasch trocknete, erhalten und sodann durch heftiges Aufstossen auf Steinboden oder durch kräftige Hammerschläge, welche vorzugsweise gegen den Ulnarrand der Hand geführt wurden, der Processus abzubrechen gesucht. Unter 10 Versuchen ist es mir (abgesehen von einigen anderen hier nicht einschlägigen Verletzungen) gelungen, 5 mal den Processus coronoideus an verschiedenen Stellen seines Bereiches abzubrechen (3mal allerdings nur an seinem Rande, 1 mal in der Mitte und 1 mal nahe seiner Basis), darunter in drei Fällen mit wesentlicher Verletzung der Gelenkkapsel und der Gelenkbänder. In einem Falle war die Trochlea lädirt, indem von derselben ein Stück abgesprengt sich zeigte, in einem Falle hatte die Ulna einen Spaltbruch nach abwärts, welcher sich bis in die Mitte des Körpers erstreckte, dargeboten.

2) Der Arm wurde in möglichst starke Hyperextension gebracht, so zwar, dass er in einen ganz stumpfen Winkel, dessen Spitze das Ellenbogengelenk bildete, bei deutlichem Krachen der Gelenkbänder u. s. w. gebracht und ebenfalls zur Erhaltung der hyperextendirten Stellung mit einem möglichst rasch trocknenden Gyps-Cement-Verband fixirt wurde. Unter gleichfalls an 10 Leichen angestellten Versuchen konnte ich bei dieser Stellung des Armes nur zweimal einen Bruch des Processus coronoideus und zwar beide Male nur des oberen Theiles (trotz der Hyperextension) erzeugen. Am häufigsten kamen hiebei ergiebige Band- und Kapselzerreissungen, welche ohne Zweifel schon durch die starke Extension eingeleitet waren, zum Vorscheine, zweimal Absprennungen von kleineren Theilen am Processus cubitalis humeri.

Wenn aus diesen allerdings nicht zahlreichen Versuchen ein Schluss zu ziehen ist, so würde derselbe zu Gunsten der Ansicht

ausfallen, dass bei der gewöhnlichen Extension, selbst wenn sich diese bereits der ganz geringen Beugung annähert, die Fractur des Processus coronoideus leichter zu Stande kommt, als bei Hyperextension. Bei letzterer tritt hingegen, wie späterhin erwähnt werden wird, leichter ergiebige Bandzerreissung, Kapselsprengung und namentlich, wenn unmittelbar Flexion auf dieselbe folgt, Luxation der Vorderarmknochen nach hinten ein.

Ross (Handbuch der chirurgischen Anatomie, Leipzig 1848, S. 108) bestätigt durch ein Experiment das eben erwähnte. Er brachte behufs seiner Versuche über Luxationen der Vorderarmknochen einen in der Schulter exarticulirten Arm mit dem Oberarmkopf in ein Loch der Wand, worin er gerade passte und befestigte mit einem Schraubstock den Vorderarm in ganz leichter Flexion zum Oberarm. Ross schlug dann mit einer Keule von hinten auf letzteren und fractuirte so den Kronenfortsatz.

Es ist jedoch Extension oder Hyperextension nicht die einzige Möglichkeit, unter welcher durch indirecte Gewalteinwirkung die Fractur des Processus corronoideus vorkommt, sondern dieser Fortsatz kann auch — wie ich auf eine unzweifelhafte Beobachtung gestützt annehmen darf und wie auch die Möglichkeit bereits von Fisch (l. c. Seite 241, vergl. Seite 49 dieser Schrift) angedeutet wurde, wie jedoch in der Literatur noch keine weitere ähnliche Beobachtung niedergelegt wurde — durch Hyperflexion abbrechen. Es wird bei der übermässigen Beugung, wie dieselbe durch eine heftige auf den Vorderarm gegen die vordere Seite des Oberarmes hin wirkende Gewalt hervorgebracht wird (vergleiche meine Beobachtung auf Seite 45), der Processus coronoideus in die Fossa supratrochlearis anterior major getrieben und bei andauernder Gewalteinwirkung zum Abbrechen gebracht. Ich glaube, gestützt auf die mitgetheilten Untersuchungen über die Verknöcherung des Kronenfortsatzes, dass diese Art des Bruches vorzüglich im jugendlichen Alter eine Prädisposition findet, in welchem die Verschmelzung des Fortsatzes mit dem Körper der Ulna noch nicht oder nicht vollständig eingetreten ist und wobei in der noch mehr oder weniger breiten Knorpelschichte (Verköcherungslinie) eine Continuitätstrennung leichter eintreten kann, als bei vollständig erfolgter Ossification dies möglich ist. Dazu kommt noch, dass die Scheidewand zwischen Fossa supratrochlearis anterior major und posterior, welche beim Erwachsenen dünn, selbst durchscheinend, bis auf ein Minimum geschwunden und sogar ganz

zur Resorption gekommen sein kann, in den früheren Altersperioden bis zum dritten Decennium stärker, reicher an Substanz und widerstandsfähiger ist, als in späteren Zeiten. (Vergleiche darüber Römer l. c. Seite 7: Formverschiedenheiten des unteren Theiles des Humerus bei Neugeborenen und Erwachsenen. Römer erwähnt, dass der untere Theil des Humerus nach der Geburt bis zur Vollendung seines Wachsthums nicht unbedeutende morphologische Veränderungen erleidet. Während beim Neugebornen die Fossa supratrochlearis und suprarotularis anterior fast ganz fehlen oder nur schwach angedeutet sind, finden sich beide Gruben beim Erwachsenen zum Zwecke der Aufnahme der entsprechenden Gelenktheile der Ulna und des Radius bei grösster Beugung vollständig entwickelt; während beim Erwachsenen die Trochlea auf ihrem Durchschnitte fast eine vollständige Kreislinie beschreibt, welche nur durch eine ganze schmale Brücke mit dem Humerus-Schafte zusammenhängt, ist beim Neugeborenen diese Brücke nicht schmal, sondern verhältnissmässig sehr breit. Zwei Abbildungen Fig. 1 und 2 der beigegebenen Tafel erläutern diese Verhältnisse.) Längs-Durchschnitte durch die Mitte der Trochlea, durch die Scheidewand und durch den untersten Theil des Humerusschaftes, welche ich bei einem 15- und 17jährigen Individuum, sodann bei mehreren in der Mitte der zwanziger Jahre und bei in noch weiter vorgeschrittenen Altersperioden stehenden machte, bestätigten mir allerdings, dass bei jenen erstgenannten Durchschnitten die Scheidewand zwischen der vorderen und hinteren Supratrochleargrube sich stärker, fester und reicher an Knochensubstanz verhielt, während sie bei vorgeschrittenem Alter schwächer, dünner und durchscheinender wird. Doch kamen mir auch Präparate vor, welche von Individuen aus den 30—40 Jahren genommen waren, welche noch eine ziemlich massive Zwischenwand darboten. Bei einem 46jährigen Zeugdiener fand ich erst jüngst die Scheidewand sehr dick und stark (bis zu zwei Linien, während dieselbe von einer Anzahl von feinen Löchern durchbrochen war). Andererseits ist zu erwähnen, dass auch in dem Alter von 20—30 Jahren sich mir mehrmals die Zwischensubstanz als durchscheinend darbot, so dass also in der angedeuteten Beziehung individuelle Verschiedenheiten obzuwalten scheinen.

(Ob bei sehr schwach ausgebildeter Scheidewand und stattfindender übermässiger Beugung [Hyperflexion] ein durch das Eintreiben des Processus coronoideus in die Fossa supratrochlearis anterior bedingter Durchbruch jener Wand zu Stande kommen kann, ist wohl

a priori nicht in Abredo zu stellen, doch sind mir keine derartigen Beispiele weder aus eigener Erfahrung, noch aus der Literatur bekannt.)

Ist der Fortsatz auf die angegebene Weise durch Hyperflexion abgebrochen oder eine Abknickung der Epiphyse zu Stande gekommen, so treten die gleichen Symptome in die Erscheinung, als wie bei den Fracturen durch anderweitige Mechanismen (directe Gewalteinwirkung, Extension, Hyperextension) hervorgebracht, sobald der Vorderarm in die Streckung gebracht wird (vergleiche die Beobachtungsreihe).

Es würden sich daher für die Entstehung des Bruches des Processus coronoideus (abgesehen von den den Fortsatz direct treffenden und seinen Zusammenhang aufhebenden Gewalteinwirkungen) folgende indirekt wirkende Momente angeben lassen:

1) Starke Gewalteinwirkung, welche sich auf den Processus coronoideus fortsetzt und denselben bei fixirtem und in Extension seltener in Hyperextension befindlichem Vorderarme trifft. Jene Gewalt kann sich von oben nach unten (vergl. meine Beobachtung Nr. II.) oder von unten nach oben fortpflanzen (vergleiche meine Beobachtung Nr. III.).

2) Starke Gewalteinwirkung, welche sich bei hyperflectirtem Vorderarme auf den Processus coronoideus fortsetzt, während der Oberarm fixirt ist. (Vergl. meine Beobachtung Nro. IV. und das auf Seite 49 erwähnte Citat von Fisch.)

Es ist mehreren der Aerzte, welche sich mit dem Bruche des Kronenfortsatzes beschäftigten, nicht entgangen und verdient mit einigen Worten erwähnt zu werden, dass die Brüche am unteren Ende des Radius in so überwiegend häufigerer Anzahl vorkommen, dass gar keine Parallele hinsichtlich der Häufigkeit zwischen beiden Fracturen zu ziehen ist. Und doch haben beide Brüche wenigstens in einer Anzahl von Beobachtungen die nämliche Ursache, insoferne dieselben durch Fall bei Extension des Vorderarmes und vorgestreckter Hand auf die Volarfläche letzterer hervorgerufen werden. Während jedoch bei dem Bruch des Kronenfortsatzes Fall mit der auswärts gedrehten Hand begünstigendes Moment ist, erscheint beim Bruche des Radius eine starke Pronationsstellung (Einwärtsdrehung) der Hand, wobei zunächst der Radius alle Gewalt des Stosses empfängt, nothwendig. Da letztere Stellung beim Falle mit

extendirtem und vorgestrecktem Arme eine weit häufigere ist, als Auswärtsdrehung, so möge sich hieraus wenigstens theilweise das häufigere Vorkommen der Fracturen am unteren Ende des Radius erklären.

Bei Hyperextension des Vorderarmes und bei fortdauernder Gewalteinwirkung auf denselben in der Richtung nach aufwärts entstehen bei weitem häufiger Luxationen der Vorderarmknochen nach rückwärts; es können jedoch diese Bänder einen so bedeutenden Widerstand leisten, dass die Entladung der Gewalt hauptsächlich und zuerst gegen den Kronenfortsatz gerichtet ist und nach dessen Abbrechen erst die Bänder reissen — namentlich wenn durch die nicht vollständig erfolgte Verknöcherung noch Disposition zur Ablösung des Processus coronoideus gegeben ist. In letzterem Sinne spricht sich wenigstens theilweise auch Ross aus.

Nach diesem Autor (l. c. S. 108) wird der Kronenfortsatz bei Hyperextension dann abgerissen, wenn seine Verbindung mit der Ulna schwächer ist, als die Verbindung der Epiphyse mit der Diaphyse des Oberarmes, was bei Kindern der Fall sein kann oder — bei Erwachsenen — schwächer als die Bänder an der Vorderseite des Gelenkes. Beides soll jedoch nach Ross in der Regel nicht der Fall sein. Nur einmal konnte derselbe in der Leiche eines dreijährigen Kindes durch Hyperextension des Vorderarmes eine solche Abreissung des erwähnten Fortsatzes bewirken.

Ueber das Verhältniss des Bruches des Kronenfortsatzes zur Luxation der Vorderarmknochen im Ellenbogengelenke.

Lageveränderungen der oberen Gelenktheile der Vorderarmknochen finden sich bei den Brüchen am Kronenfortsatze, welche den Charakter der einfachen Continuitätstrennungen an sich tragen (also hier abgesehen von den complicirten oder comminutiven Fracturen), in der überwiegenden Mehrzahl der vorliegenden Fälle, so dass Autoren (z. B. Lorinser) geneigt sind, die Luxation jener Gelenkparthien als eine Theilerscheinung der Fractur des Processus coronoideus für alle Fälle anzunehmen. Für Lorinser erscheint es hiebei höchst wahrscheinlich, dass eine Gewalt, welche in der Richtung des ge-

streckten Armes einwirkt (Fälle von Fractur des Kronenfortsatzes durch directe Gewalteinwirkung und solche durch Hyperflexion sind Lorinser nicht bekannt geworden), und welche einen Bruch des Kronenfortsatzes herbeizuführen vermag, auch immer den Widerstand der Seitenbänder überwinden und somit Verrenkung beider Vorderarmknochen oder der Ulna allein nach hinten zur Folge haben wird.

Man hat die Frage aufgeworfen, ob die Luxation als primärer und die Fractur des Kronenfortsatzes als secundärer Zufall aufzufassen sei oder ob das Verhältniss dieser Verletzungen zu einander ein umgekehrtes wäre. Nach meinen Erfahrungen halte ich es als das weitaus wahrscheinlichste, dass die Fractur des Kronenfortsatzes der Luxation der Vorderarmknochen (oder der Ulna allein) vorhergeht, verschweige jedoch nicht, dass für die einzelnen Fälle die ganz genaue Feststellung des erwähnten Verhältnisses sehr schwer sein dürfte. Mir ist nur Ein Fall vorgekommen, bei welchen ich die Luxation insoferne als secundäre aufzufassen mich für berechtigt halte, als dieselbe erst bei Bewegungsversuchen am verletzten Gelenke vollkommen in die Erscheinung trat. Ich lege überhaupt auf die Beantwortung dieser Frage, als für die Praxis von untergeordneter Bedeutung, weniger Werth, lasse die Unterscheidung in primäre und secundäre Fractur des Kronenfortsatzes oder Luxation im Ellenbogengelenke fallen und spreche zunächst von einer gleichzeitigen Lageveränderung der Knochenwenden im Ellenbogengelenke. Denn mag man auch annehmen, dass die Fractur früher erfolgt, als die Ausweichung der Gelenktheile, so wird doch der Zeitunterschied ein sehr geringer sein. Auch in dem obenangedeuteten Falle war die Luxation durch die Bandzerreissung etc. schon präformirt und ist wahrscheinlich nur noch durch das Dazwischentreten einiger Bandstreifen, Faserbündel u. dergl. oder durch Anstemmen an einem Knochentheile nicht vollkommen erfolgt, durch die Bewegungen jedoch von einer unvollständigen in eine vollständige umgewandelt worden.

Der Annahme, dass die Fractur des Kronenfortsatzes stets mit Luxation der Vorderarmknochen vorkommt, kann ich jedoch nicht vollkommen beipflichten, indem Fälle bekannt sind, in welchen dieselbe fehlte. So in den Beobachtungen von Brassard und Kühnholz (deren Aechtheit allerdings von Lorinser, welcher jene Ansicht vertritt, bezweifelt wird), so in einer Seite 54 von mir mitgetheilten Krankengeschichte, in welcher keine Luxation vorhanden war, obwohl die einwirkende und die Fractur hervorbringende

Gewalt eine solche war, das durch dieselbe recht wohl eine Verrenkung hätte zu Stande kommen können, wie denn auch bei einer derartigen Aetiologie zu wiederholten Malen Luxation der Vorderarmknochen zur Beobachtung kam.

Die bei der Fractur des Processus coronoideus vorkommenden Luxationen sind den vorhandenen Beobachtungsmateriale zur Folge Verrenkungen nach hinten (rückwärts), und zwar betrifft die Lageveränderung entweder beide Vorderarmknochen oder nur Einen derselben und zwar die Ulna.

Ausser der Luxation nach rückwärts sind bei der Fractur des Processus coronoideus keine Luxationen nach irgend einer anderen Richtung beobachtet worden — man müsste nur den von Zeis erwähnten und Seite 57 mitgetheilten und näher besprochenen Fall in das Auge fassen wollen, bei welchen Zeis eine secundäre Luxation des Radiusköpfchen nach vorn und aussen constatirt. Behrend (Iconographische Darstellung der Beinbrüche und Verrenkungen, Leipzig 1845, S. 41) spricht sich allgemein dahin aus, dass bei gleichzeitig mit dem Bruche des Kronenfortsatzes eingetretener Zerreissung des Annularbandes des Radius dieser Knochen durch die Wirkung des Biceps nach oben luxirt werden könne, ohne jedoch ein Beispiel zur Bekräftigung dieser Ansicht zu erwähnen.

a) Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten (rückwärts) bei der Fractur des Kronenfortsatzes.

Bei der Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten (rückwärts) — ohne Fractur des Kronenfortsatzes — können bekanntlich verschiedene mechanische Vorgänge für das Zustandekommen der Luxation angesprochen werden, welche wir als für die nachfolgenden Notizen nicht unwichtig, hier kurz andeuten.

1) Erzeugung der Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten durch übermässige Extension mit nachfolgender Flexion. Theorie nach Roser.

Bei der Streckung bis zur äussersten Grenze der Norm steht die Spitze des Olecranon in der Fossa supratrochlearis posterior, von der Trochlea ist fast die vordere Hälfte frei, der Processus coronoideus steht nur wenig über dem Frontaldurchmesser der Trochlea hervor. Bringt man den Vorderarm bis zu einem Winkel von

45° über die Extension hinaus, so steht der Processus coronoideus jenseits der Trochlea, was natürlich nur auf Kosten der Kapsel, die an der vorderen Seite des Gelenkes einreisst und mit Zerreissung der lateralen Verstärkungsbänder der Kapsel — und zwar dadurch, dass das Olecranon als Stützpunkt des Hebels dient — geschehen kann. Der Humerus ragt mit seiner Gelenkfläche zum Kapselriss heraus: folgt nun die Flexion, so stellt sich der Processus coronoideus mit seiner Spitze hinter die Trochlea und der Vorderarm geht nach hinten mit dem ungerissenen über den Oberarm zurückgestreiften Theil der Kapsel in die Höhe. (Man kann auch, wie namentlich Führer betont, sagen, der Oberarm sei auf die Vorderseite der Vorderarmknochen verrenkt.)

Ohne auf die an die Roser'sche Theorie geknüpften Controversen einzugehen, erwähne ich nur, dass beim Zustandekommen der Luxation am Lebenden allerdings die Annahmen über die Hyperextension und die durch dieselbe bedingten anatomischen Veränderungen sich vollkommen richtig verhalten, dass hingegen die nachfolgende Beugung ein nothwendiges Erforderniss zum zu Standekommen derselben nicht ist. (Vergleiche hierüber auch Fisch und Streubel l. c.)

2) Erzeugung der Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten durch Aufschlagen der Hohlhand bei leicht flectirtem Vorderarme. Theorie nach Cooper.

Während manche Autoren in die Möglichkeit einer Vorderarmverrenkung nach hinten, auf die eben angegebene Weise entstanden, keinen Zweifel setzen, lassen andere dieselbe nicht gelten (z. B. Weber, Streubel), während wiederum andere (Ross, Handbuch der chirurgischen Anatomie 1848, S. 108) annehmen, dass in dieser Lage der Extremitätstheile die Luxation nur dann möglich sei, wenn Bruch des Processus coronoideus stattgefunden habe.

3) Malgaigne hat durch Leichenexperimente dargethan, wie allerdings bei leichter Beugung des Vorderarmes die Luxation zu Stande gebracht werden kann, wenn man eine Drehbewegung hinzufügt, indem man, den Arm nach aussen neigend, das Ligamentum laterale internum absprengt, den Kronenfortsatz unter und hinter die Trochlea führt. (Vergl. hierüber ausführlicher bei Streubel l. c. Seite 12.) Ist der Processus coronoideus bis zur tiefsten Stelle der Trochlea gekommen, so gleitet er mit einem Ruck nach hinten, wodurch die Verrenkung vollendet wird. (Siehe auch Ravoth l c. 461.)

Hienach wird sich dieser Mechanismus formuliren:

Erzeugung der Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten in leichter Flexion des Armes bei gleichzeitigen Drehbewegungen. Theorie nach Malgaigne.

4) Erzeugung der Luxation der Vorderarmknochen nach hinten durch directe Gewalt, wodurch die Kapsel und die Bänder zerreissen und der Arm im Ellenbogengelenke luxirt wird.

Dasselbe kann man an der Leiche in doppelter Weise zu Stande bringen, indem man den extendirten Arm an den Rand eines Tisches legt, so dass nur der Vorderarm über denselben hervorragt, und nun, während die Hand festgehalten wird, mit einem breiten hölzernen Hammer Schläge auf die Vorderseite des Vorderarmes ausführt oder indem man umgekehrt den Vorderarm über den Tisch legt, während der Oberarm frei liegt und nun von hinter her und grosser Gewalt nach vorn getrieben wird. (Vergleiche O. Weber, chirurgische Erfahrungen und Untersuchungen, Berlin 1859, S. 222.)

Was das Zustandekommen der vollständigen Luxation bei Bruch des Kronenfortsatzes betrifft, so ist das Maassgebende die Zerreissung der Bänder, namentlich der Seitenbänder. Ein ganz für sich bestehender einfacher Bruch des Kronenfortsatzes würde noch nicht die Ausweichung der Vorderarmknochen zur Folge haben (wie auch aus Versuchen an der Leiche erwiesen ist), indem nach Abstemmen des Kronenfortsatzes eine Verrenkung nach rückwärts erst dann zu Stande kommen kann, wenn die Gelenkbänder, vorzugsweise die Seitenbänder, nachgegeben haben. Es muss daher die Gewalt, durch welche der Kronenfortsatz abgebrochen wurde, noch fortwirken und ihren zerstörenden Einfluss auf die Bänder, welche das Gelenk seitlich in Contact halten, ausüben. Ist der Fortsatz gebrochen, sind die Seitenbänder zerrissen, so kann der Arm sowohl in hyperextendirter Stellung nach rückwärts luxiren als auch in gewöhnlicher Streckung, da der Widerstand des Kronenfortsatzes nicht mehr vorhanden und dessen Gleiten über die Trochlea nicht mehr nothwendig ist, ebenso kann jedoch auch die Luxation nach rückwärts in mässiger Beugung, selbst in stärkerer Beugung zu Stande kommen — in letzterem Falle, sowie dieselbe in einen mässigeren Grad der Beugung oder in Streckung übergeführt wird. Für das Eintreten der Luxation bei gestrecktem Arme, wobei der fortwirkende

Rückstoss den Vorderarm nach Abbrechung des Kronenfortsatzes und nach Aufhebung der Haltbarkeit der Seitenbänder nach hinten getrieben hat, haben wir unter der Casuistik mehrere Fälle erwähnt, für das Eintreten der Luxation, wenn der gebeugte Arm, bei dessen Hyperflexion die Abbrechung des Kronenfortsatzes und die Zerreissung der Bänder erfolgte, in die Extension übergeführt wurde, habe ich ein Beispiel (Seite 45) erwähnt, wobei die Luxation erst mit der ausgeführten Streckung vollkommen in die Erscheinung trat.

Bei der im Gefolge der Fractur des Kronenfortsatzes auftretenden Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten scheint es (gleichwie bei dieser Form der Luxation ohne Fractur) nothwendig zu sein, dass beide Vorderarmknochen noch in einer gewissen Verbindung mit einander stehen, indem die zwischen denselben befindlichen in den anatomischen Erörterungen weitläufiger erwähnten Bandapparate (Ligamentum annulare, Chorda, Ligamentum interosseum) wenigstens noch theilweise erhalten sind, indem dann beide Knochen mit einander in Verbindung stehen und in gewisser Beziehung gleichsam ein Continuum darstellen, wodurch — wie sich Hyrtl ausdrückt — ein Knochen vom anderen mitgezogen wird.

Während bei der Luxation der Vorderarmknochen nach rückwärts auf den Kapselriss an der vorderen Seite des Gelenkes grosses Gewicht gelegt wird, kann natürlich bei der Verrenkung mit Fractur des Kronenfortsatzes derselbe vorhanden sein, ohne jedoch jene Bedeutung zu erlangen, indem eben die Ueberwindung der Kapselwand durch den Kronenfortsatz — wobei deren Zerreissung in mehr oder weniger bedeutendem Grade erfolgt — nach abgebrochenem Fortsatze nicht nothwendig ist.

Malgaigne erwähnt bei den Luxationen beider Vorderarmknochen nach rückwärts eine complete Verrenkung, bei welcher eben der Processus coronoideus in die Fossa supratrochlearis posterior eingetreten ist und stellt dieser eine incomplete Luxation gegenüber, bei welcher der Kronenfortsatz auf der rollenförmigen Trochlea zu stehen kommt. wobei Malgaigne diese Form als durchaus nicht so selten vorkommend erklärt. Von einer incompleten Form der Luxation beider Vorderarmknochen im Sinne von Malgaigne kann bei der Luxation mit Kronenfortsatzes selbstverständlich keine Rede sein: man könnte die Benennung incomplet hier nur für die Fälle aufstellen, bei welchen die Ausweichung (wie im Falle der Beobachtung Seite 45) noch

nicht vollständig zu Stande gekommen ist und erst weiterhin — hier bei Bewegungsversuchen — in die Erscheinung tritt.

Ich werde in Folgendem sowohl die hauptsächlichsten und am meisten in die Augen fallenden Erscheinungen der vollständigen Luxation beider Vorderarmknochen nach rückwärts ohne weitere Complication, als auch diejenigen genannter Luxation im Vereine mit Bruch des Kronenfortsatzes, neben einander setzen, aus welcher Zusammenstellung zugleich auch die maassgebenden Puncte für die Differential-Diagnose hervorgehen dürften.

Erscheinungen der Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten.

a) Ohne Bruch des Kronenfortsatzes:	b) Mit Bruch des Kronenfortsatzes:
Verkürzung des Armes, von der Schulterhöhe bis zu dem Processus styloideus der Vorderarmknochen gemessen (meist 1—1 1/2 Zoll).	Gleichfalls.
Vorderarm zum Oberarm in leichter Beugung stehend (meist 130—140 Grad).	Verschieden, jedoch gleichfalls meist in leichter Beugung stehend.
Durchmesser im Ellenbogengelenke von vorn nach hinten (abgesehen von der entzündlichen Geschwulst der Weichtheile) vergrössert.	Durchmesser von vorn nach hinten bedeutend vergrössert (namentlich bei stärkerer Verschiebung des abgebrochenen Fortsatzes).
Gelenkfalte an der vorderen Seite des Ellenbogengelenkes verwischt, der Gelenkfortsatz des Humerus als ein querer Knochenvorsprung unter der Haut hervor-	Gelenkfalte verwischt, der Gelenktheil des Humerus nicht (wenigstens nicht in seinen mittleren Parthien) [1]) zu fühlen, dafür jedoch (in der Mehrzahl der Fälle)

1) Nur der Fall von Lorinser macht eine Ausnahme.

a) Ohne Bruch des Kronenfortsatzes:	b) Mit Bruch des Kronenfortsatzes:
tretend, an welchem man die Trochlea mit ihrer scharfen Kante nach innen, nach aussen das abgerundete Capitulum humeri unterscheiden kann.	der abgebrochene Kronenfortsatz. An dieser Stelle meist fixer, andauernder Schmerz.
Olecranon springt nach hinten stark hervor und steht trotz der Flexion des Vorderarmes oberhalb der Condylen des Oberarmbeines.	Gleichfalls.
Maass von dem Höcker des Olecranon zu den Condylen des Humerus verlängert.	Gleichfalls.
Emporhebung der Sehne des Triceps, welche als ein mässig gespannter Strang zu fühlen ist.	Gleichfalls bei einigen Fällen beobachtet (Zeis), bei anderen diese Erscheinung fehlend.
Fühlen des Radiusköpfchen mit seiner Circumferentia articularis nach hinten (wenn die Geschwulst nicht zu gross).	Gleichfalls.
Active Beugung behindert, jedoch nicht in allen Fällen in bedeutendem Grade.	Active Beugung stets behindert.
Passive Beugung bald behindert, bald frei.	Passive Beugung meist in höherem Grade behindert.
Active Streckung frei.	Active Streckung meist behindert.
Passive Streckung frei.	Passive Streckung frei.

a) Ohne Bruch des Kronenfortsatzes:	b) Mit Bruch des Kronenfortsatzes:
Pro- und Supination in der Regel wenig beeinträchtigt.	Pro- und Supination meist frei, in einigen Fällen etwas beeinträchtigt.
Seitliche Beweglichkeit des Vorderarmes bald nach der Luxation ausführbar (Malgaigne).	Gleichfalls möglich (sichere Beobachtungen fehlen jedoch).
Vorderarm bald in Pronation, bald in Supination stehend.	Gleichfalls, jedoch meist der Vorderarm zwischen Pro- und Supination stehend.
Manchmal ganz leichtes Knacken (von Reiben der Knorpelflächen an Knochentheilen herrührend) hörbar.	Unter den geeigneten Manipulationen Knochencrepitation vernehmbar.
Abnorme Beweglichkeit fehlt an den Gelenktheilen.	Am abgebrochenen Fortsatze kann in den meisten Fällen abnorme Beweglichkeit nachgewiesen werden.
Reposition gelingt unter den gehörigen Einrichtungsversuchen, wenn auch nicht immer leicht. Deformität des Gelenkes verschwindet. Normale Configuration und Beweglichkeit.	Vorübergehende Reposition sehr leicht und durch gelinden Zug möglich. Bei Nachlass des Zuges sofortige Weitererzeugung der Luxation und Wiederkehr der eben beseitigten Deformitäten.
Bei der Reposition meist ein schnappendes Geräusch.	Bei der Reposition hie und da leichtes knarrendes Geräusch, sowie meist Crepitation.

b) Luxation der Ulna allein nach hinten (rückwärts) bei der Fractur des Kronenfortsatzes.

Von dieser früherhin nur durch Cooper, später durch die Forschungen von Diday, Sédillot, Rodrigues, Streubel etc. genauer bekannt gewordenen und in ihren Erscheinungen eingehender detaillirten Luxation, ist mir gleichzeitig mit Fractur des Processus coronoideus ein Beispiel zur Beobachtung gekommen, welches S. 42 ff. ausführlicher mitgetheilt worden ist. Bei einer der von Zeis beigebrachten Krankengeschichten habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass es sich möglicher Weise um eine Fractur des Kronenfortsatzes mit isolirter Luxation der Ulna gehandelt haben könnte, obgleich Zeis seine Beobachtung nicht in diesem Sinne aufgefasst wissen will. (Bei dem zweiten von Zeis namhaft gemachten Falle ist von dem Stande des Radius nicht gesprochen, so dass diese Mittheilung in dieser Hinsicht kein ganz erschöpfendes Gepräge an sich trägt.) Ich verweise hier auf die Mittheilung von Zeis selbst, Seite 53 u. 57.

Als gewöhnliche Ursache dieser immerhin selten in die Beobachtung getretenen isolirten Luxation der Ulna nach rückwärts (welche von Malgaigne [l. c. II. S. 723] als geringerer Grad der Verrenkung beider Knochen nach rückwärts aufgefasst wird) ist einstimmig von den Autoren ein Fall bei gestrecktem und in Hyperextension versetzten Arme angenommen worden, wobei der Stoss vorzüglich den Ulnarrand der Hand trifft.

Zum Zustandekommen dieser Luxation ohne Fractur des Kronenfortsatzes ist insoferne eine noch bedeutendere Läsion der Bandtheile, welche als integrirende Bestandtheile des Ellenbogengelenkes erwähnt wurden, nothwendig, als das Ringband, die Chorda und das Zwischenknochenband gerissen sein müssen, um die Luxation der Ulna als eine isolirte zu ermöglichen. (Man hat sogar die Möglichkeit dieser isolirten Verrenkung der Ulna noch von der Zerstörung der Gelenkverbindung des unteren Endes der Ulna mit dem Radius abhängig gemacht.) Hyrtl spricht sich über diese Frage in der Weise aus, dass nach ihm Zerreissung des einen oder anderen oder beider Schenkel des Ringbandes die Verbindung des Radius und der Ulna so weit aufhebt, dass jeder dieser Knochen sich allein verrenken kann. „Es mag eine Luxation des Radius nach vorn oder der Ulna nach hinten

vorkommen, immer muss das Ringband des Halses der Armspindel getrennt sein, wo nicht, zieht der eine dieser Knochen den andern nach sich "

Bei gleichzeitiger Fractur des Kronenfortsatzes ist eine Zerreissung des Ringbandes zur isolirten Luxation der Ulna nach rückwärts nach meiner Ansicht nicht immer nothwendig, indem der Processus coronoideus unterhalb des Ansatzes des Ringbandes abgebrochen sein kann, wodurch jene Luxation ungehindert zu Stande kommen kann, wenn die Chorda und die Membrana interossea nachgeben (was viel leichter geschehen kann, als bei dem ungleich derberen Ringbande) und namentlich wenn zugleich die untere Gelenkverbindung der Ulna mit dem Radius gelöst ist. Wichtiger scheint mir, dass bei dem ganzen Vorgange das äussere Seitenband (Ligamentum humero-radiale) erhalten bleibt, wodurch der Radius kräftig vor dem Ausweichen geschützt wird. Die Erhaltung des äusseren Seitenbandes aber wird dadurch ermöglicht und bei der isolirten Luxation der Ulna nach rückwärts wahrscheinlich gemacht, dass der Stoss und die einwirkende Gewalt vorzüglich gegen den Ulnarrand der Hand und die Ulnarseite überhaupt sich äussern.

Erscheinungen der isolirten Luxation der Ulna nach hinten.

a) Ohne Bruch des Kronenfortsatzes:	b) Mit Bruch des Kronenfortsatzes [1]):
Ulnarrand des Vorderarmes etwas verkürzt.	Gleichfalls.
Vorderarm zum Oberarm in Streckung oder leichter Beugung (130—140 Grad).	Vorderarm zum Oberarm in ganz leichter Beugung.
Durchmesser im Ellenbogengelenke von vorn nach hinten vergrössert.	Durchmesser im Ellenbogengelenke von vorn nach hinten vergrössert (die Vergrösserung verliert sich gegen die Radialseite hin).

1) Aus dem nur geringen Beobachtungsmateriale, zunächst aus dem auf Seite 42 mitgetheilten Falle geschöpft.

a) Ohne Bruch des Kronenfortsatzes:	b) Mit Bruch des Kronenfortsatzes:
Die Winkelspitze am Ellenbogengelenke nach innen zu verwischt, während die äussere Seite als Winkelspitze sich markirt.	Dieses Verhältniss gleichfalls angedeutet.
Die Gelenkrolle als Knochenvorsprung an der vorderen Seite zu fühlen.	Die Gelenkrolle nicht zu fühlen, wohl aber der abgebrochene Theil des Kronenfortsatzes (sowohl mit der untersuchenden Hand als mittelst Acupunctur).
Olecranon nach hinten hervorragend und Tricepssehne etwas emporgehoben.	Olecranon nach rückwärts hervorstehend.
Radiuskopf an seiner Stelle zu fühlen (namentlich bei Pro- und Supinationsbewegungen).	Radiuskopf an seiner Stelle, namentlich bei Pro- und Supinationsbewegungen dies deutlich zu constatiren.
Das Maass von dem Höcker des Olecranon zu den Condylen des Oberarmes verlängert.	Gleichfalls.
Active Beugung meist behindert.	Active Beugung sehr behindert.
Passive Beugung frei bis zum rechten Winkel, dann entweder frei oder behindert.	Passive Beugung bis zum Winkel von 70 Grad ermöglicht, dann durch intensive Schmerzen beeinträchtigt.
Active Streckung behindert.	Active Streckung etwas behindert.
Passive Streckung frei.	Passive Streckung frei.

a) Ohne Bruch des Kronenfortsatzes:	b) Mit Bruch des Kronenfortsatzes:
Pro- und Supinationsbewegungen meist in normaler Ausdehnung fortbestehend.	Pro- und Supinationsbewegungen sehr mässig behindert.
Seitliche Bewegungen des Vorderarmes unmöglich.	Gleichfalls.
Hie und da leichtes Knarren vernehmbar.	Unter geeigneten Bewegungsversuchen und Manipulationen möchte wohl Crepitation mitunter bemerkbar sein (in dem von mir beobachteten Falle jedoch nicht vernehmlich.)
Abnorme Beweglichkeit fehlt an den Gelenktheilen.	An der Bruchstelle abnorme Beweglichkeit des Fragmentes zu constatiren.
Reposition zwar nicht leicht, jedoch bleibend und die Deformität aufhebend.	Reposition leicht, bei Nachlass des Zuges die Deformität sofort sich wieder einstellend.

Anmerkung: Die von Vidal (Bardeleben) erwähnten Schmerzen, welche bei dieser isolirten Luxation der Ulna nach rückwärts dem Verlaufe des Nervus ulnaris nach bis in die Spitzen des vierten und fünften Fingers, namentlich bei Druck auf den Nervus ulnaris zum Vorschein kommen sollen, werden von anderen Autoren (z. B. Streubel) nicht als ein dieser Luxation eigenthümliches Zeichen erwähnt, wesshalb in der obigen Symptomenreihe dieselben nicht namhaft gemacht wurden.

Erscheinungen des Bruches des Processus coronoideus.

Es werden hier zunächst die Resultate derjenigen Fälle zusammengestellt werden, bei welchen die Fractur durch directe oder indirecte Gewalteinwirkung zum Vorscheine kam, mit oder ohne Luxation der Vorderarmknochen verbunden war, jedoch auf den Kronenfortsatz beschränkt blieb, während diejenigen Fälle, in welchen Verwundungen durch Geschosse, Zerreissungen durch Maschinenkraft u. s. w. nebst anderen Verletzungen den Kronenfortsatz in Mitleidenschaft gezogen hatten, bei welchen sich die Symptomatologie ganz nach dem einzelnen Falle gestaltet und bei denen die Continuitätstrennung des Kronenfortsatzes das weniger in die Wagschale fallende Symptom ist, ausgeschlossen bleiben. Diese einzelnen Fälle sind übrigens in der Casuistik so genau und erschöpfend mitgetheilt, dass eine Wiederholung hier überhaupt überflüssig erscheinen dürfte.

Von den allgemeinen Symptomen, welche wie bei anderweitigen Knochenbrüchen auch bei der in Rede stehenden Fractur zur Beobachtung gekommen sind, erwähne ich des Schmerzes am Arme (abgesehen von dem fixen Schmerze, welcher sich am abgebrochenen Fortsatze findet und welcher weiter unten noch eingehender erwähnt werden wird), der fieberhaften Regungen von Seite des Gesammtorganismus, der Anschwellung, welche bald mehr an das Ellenbogengelenk gebunden ist, bald weiter sich verbreitend bis zum Hand- und Schultergelenke reicht, bald eine weiche und teigige Beschaffenheit, bald eine pralle und gespannte zeigt, bald ödematöser Natur, bald durch Infiltrationen etc. derb und fest ist. Dabei können Excoriationen, Suggillationen, Ecchymosen in mehr oder weniger bedeutendem Grade vorhanden sein, welche sich theils an Ort und Stelle der eingewirkt habenden Gewalt, theils an weiter entfernten Stellen, selbst bis zum Hand- und Schultergelenke und selbst über die Seitenfläche des Thorax hin bemerklich machen. Beispiele von diesen angegebenen Verhältnissen sind in der Casuistik ausführlich mitgetheilt.

Das subjective Gefühl eines krachenden Geräusches, welches in manchen Fällen im Momente der erlittenen Beschädigung von Seite des Patienten im Ellenbogengelenke ver-

nommen wurde und welches von Autoren z. B. von Jäger als ein bestimmtes Zeichen eines Bruches des Kronenfortsatzes aufgefasst wird, hat nach meiner Ansicht nicht die Wichtigkeit, welche man ihm zuschreibt. Abgesehen davon, dass die Angaben der Kranken über dergleichen Vorgänge häufig ziemlich vage und nichtssagend sind, dass in dieser Richtung nicht selten Täuschungen unterlaufen, so ist immerhin, wenn auch von dem Patienten ein krachendes Geräusch gehört worden sein soll, dasselbe noch nicht für eine Fractur gerade des Processus coronoideus ulnae auszulegen, sondern lediglich als ein Continuitäts- oder Contiguitätstrennung im oder am Gelenke überhaupt aufzufassen.

Als eine constante Erscheinung beim Bruche des Processus coronoideus und von den Autoren (namentlich Wernher) als solche gewürdigt, ist die Behinderung der Beugung, welche in beinahe allen Fällen [1]) zur Beobachtung kam und sich nur dem Grade nach in den verschiedenen Beobachtungen unterscheidet. Diese Behinderung, welche bereits ganz richtig von Brassard, Cooper, Kühnholz erwähnt wird, erfährt verschiedene Beurtheilung und namentlich gehen die Ansichten hinsichtlich ihrer Begründung einigermassen auseinander.

Brassard sieht als Beugungshinderniss die Einkeilung des abgebrochenen Processus in der Plica cubiti an, wodurch die Beugung gehemmt ist, indem der Ulnakörper gegen denselben anstösst (dieser Ansicht schliesst sich auch Wernher an).

Cooper hält dafür, dass die Beugung beschränkt ist, weil der Musculus brachialis internus seinen Ansatzpunct verloren hat. Richter spricht sich gleichfalls hiefür aus und wirft die Frage auf, ob nicht der Musculus biceps die Function des Brachialis internus behufs einer ermöglichten Beugung übernehmen könne. Auch Hyrtl sieht darin das Beugungshinderniss, dass der Musculus brachialis internus seinen Ansatzpunct verloren hat.

Streubel erwähnt bei der Luxation der Vorderarmknochen nach rückwärts eines Grundes der behinderten Beugung, welcher für diejenigen Fälle des Bruches des Kronenfortsatzes, die mit Luxation verbunden sind, ebenfalls angesprochen werden kann und welcher

---

1) In einigem Widerspruch steht hiemit nur die Seite 66 mitgetheilte Beobachtung von Esmarch, bei welcher die Beugung sehr frei war.

darin beruht, dass durch die widernatürliche Ausdehnung gewisser Muscelu (Biceps, Brachialis internus — vorausgesetzt, dass letzterer nicht vollständig abgerissen ist —), sowie durch die Erschlaffung anderer Muscelparthien (Triceps) die motorischen Nerven ihren Einfluss auf die willkührlichen Bewegungen verloren haben sollen. Diese Annahme hat zunächst für die active Beugung ihre Berechtigung, wie überhaupt genau zwischen der Behinderung der activen und passiven Beugung geschieden werden muss — eine Unterscheidung, welche bei den Autoren nicht so genau als wünschenswerth ist, Berücksichtigung gefunden hat.

Die active Beugung kann durch verschiedene Momente, von denen bald ein oder das andere, bald mehrere zusammen Gültigkeit haben, hintangehalten sein. Es ist zuvörderst auf die Anschwellung des Armes und die entzündliche Spannung desselben als Beugehinderniss Gewicht zu legen, sowie namentlich auch auf die Schmerzhaftigkeit, welche nach der individuellen Reizbarkeit des Einzelnen verschieden ist, zu reflectiren. Dieselbe erhöht sich bei Beugungsversuchen und zwingt den Kranken mitunter bald früher, bald später von denselben abzulassen; es ist ferner allerdings ein gewisser Nachdruck auf die gestörte Innervation der Musculatur zu legen, welche durch den heftigen Stoss und Anprall auf den Arm hervorgebracht sein kann und wodurch dieselben gleichsam in einen subparalytischen Zustand versetzt worden ist. Es ist ferner in den Fällen, in welchen ein Abbrechen des Kronenfortsatzes in der Weise stattgefunden hat, dass das Bruchstück das Tuberculum ulnae und den Ansatz des Musculus brachialis internus in sich begreift und dabei stark nach aufwärts dislocirt ist, die aufgehobene Muscelaction des inneren Armmuscels als Beugungshinderniss anzusprechen. Doch sind die Fälle, in welchen der Brachialis internus in seiner Totalität an seinem Ansatzpuncte losgetrennt ist, gewiss nicht die häufigeren, da derselbe sich erst ziemlich weit unterhalb des Processus coronoideus ansetzt und namentlich unterhalb der Epiphysenlinie, in welche nach unserer Annahme die Continuitätstrennungen relativ am häufigsten vorzukommen scheinen.

Es muss daher für eine Anzahl von Fällen zunächst als Hinderniss der activen Beugung die Anschwellung, der Schmerz und die gestörte Muscelaction in Betracht gezogen werden. Anders verhält es sich mit der passiven Beugungsstörung. Hier ist zunächst auf ein mechanisches Hinderniss zu reflectiren, durch welches

die Beugung gehemmt wird. Bei bestehender Luxation kann dieses in dem Aufstehen der Gelenktheile des Humerus auf den Vorderarmknochen gesucht und gefunden werden, bei beseitigter Luxation hingegen kann die vollständige Beugungsunfähigkeit allerdings durch den abgebrochenen Kronenfortsatz bedingt sein, derselbe muss jedoch eine gewisse Verdrehung und Axenabweichung erlitten haben, denn wenn er auch dislocirt, aber in seiner normalen Richtungslinie geblieben ist, kann die Annäherung des oberen Theiles der Ulna an den Humerus und dadurch die Erreichung des gewöhnlichen Beugungswinkel nicht gestört sein. Von keinem Autor erwähnt, jedoch von Wichtigkeit scheinen mir für die Unmöglichkeit der passiven Beugung Extravasationen, Dazwischentreten von Band- und Kapseltheilen, Verdichtungen und Verdickungen der Weichtheile, entzündliche Ausschwitzungen (die sich mitunter in kürzester Zeit einstellen) zu sein, und welchen gewiss ebensoviel Werth beigelegt werden muss, als der von den Autoren für diese Behinderung mit grossem Nachdrucke hervorgehobene Einkeilung des Bruchfragmentes des Processus coronoideus in die »Plica cubiti«, welches, in dem Sinne von Brassard wenigstens, aus nahe liegenden anatomischen Gründen eine absolute Unmöglichkeit ist.

Auffallend mag es erscheinen, dass — wenn man die Heilungsresultate nach der Fractur des Kronenfortsatzes vergleicht — immerhin die vollständige Beugung (sowohl activ als passiv) auch nach erfolgter Heilung relativ noch am meisten zu wünschen übrig liess, wenigstens für die Zeit, in welcher die Beobachtungen angestellt wurden. Ich glaube den Grund dieser Erscheinung darin zu finden und werde für einige Fälle auch durch die manuelle Untersuchung zu der Annahme berechtigt, dass Organisation und Transformation von Exsudaten und Extravasationen, welche über dem Ellenbogengelenke in der Gegend der Trochlea und der Fossa supratrochlearis sich etablirten oder Knochenausschwitzungen und Auflagerungen, Verdichtungen und Verdickungen am Processus coronoideus oder Heilung der Fractur durch ligamentöse Zwischensubstanz und dadurch bedingte Axenverlängerung am Fortsatze den Grund darstellten, wesshalb das Eintreten des Kronenfortsatzes in die Fossa supratrochlearis anterior nicht in normaler Weise möglich war oder zu früh erfolgte, durch welche Verhältnisse eine vollständige Beugung vereitelt wird.

Hinsichtlich der Streckung ist zu constatiren, dass dieselbe activ theils möglich, wie in den Fällen von Brassard, Kühnholz, von Zeis und auch in einem Falle von mir nachgewiesen wurde, theils (und zwar in der Mehrzahl der Fälle) beeinträchtigt war (Lorinser u. s. w.). Es sind hiebei einerseits die bereits erwähnten Momente, welche der activen Beugung hindernd in den Weg traten, namhaft zu machen: Schmerz, Anschwellung, gestörte Muscelfunction und Innervation, andererseits wird von Lorinser der Bandzerreissung namentlich der vorderen Bündel der Seitenbänder, welche an dem Grundtheile des Processus coronoideus adhäriren und welche besonders bei der Streckung des Vorderarmes von Wichtigkeit sind, eine bedeutende Rolle bei der Behinderung der activen Streckung zugeschrieben. Die passive Streckung wird in allen Beobachtungen als möglich hingestellt und bestätigt, in welchem Sinne sich schon A. Cooper äusserst, wenn er sagt, dass die Streckung, die von Seite des Kranken nicht möglich war, durch fremde Hilfe leicht erzwungen werden konnte.

Die active Pro- und Supination hat in der Mehrzahl der beschriebenen Fälle wenig oder gar nicht gelitten, wie auch bereits Hyrtl ausdrücklich erwähnt und den Grund dahin angibt, dass der Radius frei bleibe. Bei Brassard waren die Pro- und Supinationsbewegungen nicht beeinträchtigt, bei Kühnholz konnten dieselben vollkommen ausgeführt werden, auch bei Zeis, obwohl mit Vorsicht und langsam. Ich kann diese Annahme im Allgemeinen nach meinen Beobachtungen bestätigen, wenn auch nicht in dem ausgedehnten Maasse, indem in mehreren Fällen die in Rede stehenden Bewegungen activ behindert waren, doch scheint in diesen Fällen vorzugsweise die Anschwellung und entzündliche Spannung, sowie der Schmerz die Ursache gewesen zu sein, indem nach deren Verschwinden die besagten Bewegungen in der Regel rasch wieder in normaler Weise gelangen.

Passiv ist die Pro- und Supination nie gestört gewesen, eine Thatsache, die allerdings aus der Intactheit des Radius resultiren dürfte.

(In dem Falle, welchen Malgaigne erwähnt und in welchem das Capitulum radii neben dem Processus coronoideus abgebrochen war, ist über das Verhältniss der Pro- und Supination, welches wahrscheinlich ein gestörtes sein musste, leider nichts näheres mitgetheilt).

In der Mehrzahl meiner Beobachtungen, von denen der grössere Theil mit Luxation der Vorderarmknochen nach hinten verbunden

war, stand der Vorderarm zwischen Pro- und Supination. — Lorinser führt an, dass bei gleichzeitiger Verrenkung der Spindel nach hinten, wegen der stattfindenden Zerrung des zweiköpfigen Armmuscels, der zugleich Auswärtsdreher ist, eine entsprechende Auswärtsdrehung des Vorderarmes und der Hand eintreten kann. Ich konnte diese Annahme in einem Falle bestätigen, doch war bei demselben die Pronations- und Supinationsbewegung nicht beeinträchtigt. Ferner glaubt Lorinser, dass beim Verbleiben des Spindelköpfchens an seiner Stelle die Spindel theils durch die Wirkung des (vom Kronenfortsatze entspringenden) in Spannung versetzten runden Einwärtsdreher, theils durch das Zwischenknochenband und vielleicht auch durch das Ringband gezwungen wird, sich stark nach Einwärts zu drehen, um der Ortsveränderung des Ellenbogenbeines so viel als möglich folgen zu können. (In dem hieher gehörigen Falle von isolirter Luxation der Ulna nach rückwärts mit Verbleiben des Radiusköpfchens an seiner Stelle konnte ich dieses von Lorinser angegebene Verhalten nicht wahrnehmen.)

Als eine mit dem Bruche des Kronenfortsatzes Hand in Hand gehende Lageveränderung ist das regelwidrige Hervorstehen des Ellenbogenhöckers nach hinten besonders hervorgehoben und als ein Characteristicum der Fractur des Kronenfortsatzes angegeben worden, ohne dass sich immer erklärende Bemerkungen über dieses Hervorstehen vorfänden. Ich muss diese für eine Anzahl von Fällen ganz richtige Annahme insoferne näher berühren, als jene abnorme Hervorragung lediglich ein Zeichen einer gleichzeitigen Luxation beider Vorderarmknochen oder wenigstens der Ulna ist und nur bei gleichzeitiger Fractur des Hakenfortsatzes bei dem Bruche des Processus coronoideus ohne Luxation beobachtet werden könnte (von welcher Complication jedoch mir kein Fall bekannt ist). Ist keine der eben erwähnten Luxationen zugegen und ist eine einfache Continuitätstrennung des Kronenfortsatzes vorhanden, so fehlt auch jene erwähnte Hervorragung. Bestätigung des Gesagten dürfte in den Mittheilungen auf Seite 54 zu finden sein. Gleichzeitig mit der Hervorragung des Hakenfortsatzes wird eine Schweifung der Sehne des Triceps angegeben (z. B. von Lorinser), welche durch die Erschlaffung dieses Muscels bedingt sein soll; ich fand ähnliche Symptome an der Sehne mit deutlich ausgesprochenen Vertiefungen zu beiden Seiten derselben: Erscheinungen, welche sich bei der Beugung sofort aus-

glichen, jedoch bemerkte ich dieselben nicht in allen Fällen, habe im Gegentheil die Sehne mehrmals ganz deutlich gespannt gefunden, wesshalb dieses Zeichen keinesfalls als characteristisch angesehen werden kann.

Mit der abnormen Hervorragung des Olecranon nach hinten verbunden (vorausgesetzt, dass keine Continuitätstrennung im Verlaufe der Ulna besteht), ist eine mehr oder weniger bedeutende Verkürzung des Armes (vom inneren Knorren des Oberarmes bis zum Griffelfortsatz des Ellenbogenbeines gemessen) zu constatiren, welche sich durch einen Zug mit Beugung (selbst durch letztere allein) mitunter bei einem leicht knarrenden Geräusche ausgleichen lässt, bei Nachlass des Zuges jedoch wieder zurückkehrt. Der Grad der Verkürzung variirt in verschiedener Weise: bewegt sich jedoch durchschnittlich zwischen 1—1 $^1/_2$ Zoll.

Die Messung selbst muss mit den nothwendigen Cautelen vorgenommen werden. Ich erwähne über diesen Punkt nur einige kurze Notizen:

1) Muss man sich überzeugen, dass beide Extremitäten in möglichst gleicher Stellung, Richtung u. s. w. sich befinden und die gesunde Extremität immer in Vergleich zur kranken ziehen.

2) Macht man die Messung passend von der hinteren Ecke des Acromion bis zum äusseren Knorren und vom inneren Knorren bis zum Griffelfortsatze der Ulna über dem Handgelenke.

3) Soll man sich zu den Messungen der gewöhnlichen mit Zoll- oder Centimetres-Eintheilung versehenen Messbänder oder Schnüre nicht bedienen, sondern eines Stabes von Messing etc., welcher geeignete Vorrichtungen mit schnabelförmigen Ansatze zum Schieben hat, wodurch es möglich wird, die Anschwellung vollkommen ausser den Bereich der Messung zu bringen, durch welche mitunter das Resultat der Messung sehr getrübt werden kann.

(Da das Maass von dem Höcker des Hakenfortsatzes zu den Condylen des Oberarmbeines bei bestehenden Lageveränderungen der Vorderarmknochen oder der Ulna allein nach rückwärts etwas verlängert ist, so ist auf dieses Verhältniss bei der Messung genau Rücksicht zu nehmen.)

Nach Lorinser wird übereinstimmend mit dem oben Erwähnten dass Maass von der Schulterhöhe bis zum äusseren Oberarmknorren, von der Spitze des Ellenbogenhöckers zu den beiden Knorren, sowie vom inneren Knorren des Oberarms bis zum Griffelfortsatze des

Ellenbogenbeines bei der Continuitätstrennung des Kronenfortsatzes genommen.

Lorinser macht hinsichtlich der Maassverhältnisse beim Bruch des Processus coronoideus und einiger anderer Continuitäts- und Contiguitätsstörungen, welche mit demselben etwa eine Verwechslung erfahren könnten, folgende Unterschiede geltend:

Bruch des Kronenfortsatzes:	**Bruch des Hakenfortsatzes:**	**Bruch der Knorren:**	**Verrenkung des Ellenbogenbeines:**
Das Längenmaass von der Schulterhöhe bis zum äusseren Oberarmknorren regelmässig.	regelmässig.	etwas verkürzt.	regelmässig.
Das Maass von der Spitze des Ellenbogenhöckers zu den beiden Knorren etwas verlängert.	verlängert.	regelmässig (oder etwas verkürzt, Verf.).	stark verlängert.
Das Maass vom inneren Knorren des Oberarms bis zum Griffelfortsatze des Ellenbogenbeines verkürzt.	regelmässig.	regelmässig.	verkürzt.

[Malgaigne hat sich bei Gelegenheit seiner Erörterungen über die Luxationen des Ellenbogengelenkes (l. c. II. Band, S. 543 u.s.w.) hinsichtlich der Verkürzung des Gliedes weitläufiger über die Messungen ausgesprochen. Im Folgenden das Wichtigste aus seinen Mittheilungen:

Die dem Anscheine nach einfachste Messungsart zur Constatirung der Verkürzung besteht darin, dass man beide Oberarme dicht an den Stamm anlegt, die Vorderarme in gleicher Weise beugt und zwischen dem hintern Winkel des Acromion und der Spitze des Olecranon das Maass ausspannt. (Die beiden Schulterblätter sind in derselben Höhe und in derselben relativen Stellung zu halten!) Es ist hiebei sorgfältig die Gefahr einer Verwechselung der Spitze des Olecranon mit dem Schnabel (d.h. dem Höcker) des Olecranon zu vermeiden, indem an dem gesunden, in einem Winkel von 135° gebeugten Arme es die Spitze des Olecranon ist, welche sich darbietet; an dem luxirten Arme hingegen bildet der Olecranonschnabel einen solchen Vorsprung nach hinten, dass er das Messungsband des Beobachters unvorsätzlich anhält. (Malgaigne erläutert auf Seite 541 durch eine Zeichnung diese Verhältnisse.)

Eine andere Messungsart bestimmt Malgaigne in der Ausspannung des Bandes von der Acromonionecke zu dem Processus styloideus des Radius oder der Ulna; nur ist es hiebei wesentlich, die beiden Vorderarme nicht allein in denselben Grad von Beugung, sondern auch in den gleichen Grad von Pronation zu bringen.

»Man kann auch von dem innern Condylus zu einem der Processus styloidei messen; hier findet jedoch ein sehr häufiger Fehler statt, welchen zu begehen man sich hüten muss. Wenn die Streckung eine vollständige wäre, so würde die so ausgeübte Messung die Verkürzung nahezu richtig ergeben, wenn man das, was der schiefen Richtung der luxirten Knochen nach hinten zu gehört, abzieht. Da aber fast immer eine Beugung von 135° besteht, so misst man viel eher die Ausdehnung der Dislocation nach hinten als die des Reitens von unten nach oben d. h. die Verkürzung des Gliedes. Nimmt man z. B. eine unvollständige Luxation an, bei welcher die Spitze des Kronenfortsatzes gerade in der Mitte der Trochlea ansteht, so wird man eine wirkliche Verlängerung haben, weil dieser Fortsatz unter seiner gewöhnlichen Höhe sein wird. Wenn man aber in der Beugung von dem inneren Condylus zu einem der Processus styloidei messen wird, so bietet sich eine sichtbare Ver-

kürzung, weil die Spitze des Kronenfortsatzes in der That mehr nach hinten sich befindet, als im normalen Zustande.«

Der Grad des Aufsteigens des Olecranon und des Radiuskopfes über das untere Ende des Oberarmbeines liefert vielleicht ein dem Irrthum weniger unterworfenes Merkmal. Um ihn zu schätzen, legt Malgaigne den Arm vertical und führt in der Höhe des inneren Condylus ein Band oder ein Lineal quer über denselben.

Auch die Entfernung zwischen dem Olecranon und den Tuberceln oder die gegen einander gehaltene Vergrösserung des von vorn nach hinten gehenden Durchmessers werden zur Constatirung der Verrenkung Messungen unterzogen werden müssen.

Schliesslich erwähnt Malgaigne ausdrücklich unter den erwähnten Cautelen genaue Messungen anzustellen und fordert die Beobachter auf, kein Mittel dieser Art zur Diagnose zu vernachlässigen.]

Lorinser spricht davon, dass bei vollständiger Luxation der Vorderarmknochen im Gefolge der Continuitätstrennung am Processus coronoideus der Gelenktheil des Oberarmknochens mit der Rolle nach abwärts und vorwärts, der Gelenktheil des Ellenbogenbeines nach aufwärts und rückwärts zu stehen kommen, wobei die Bruchfläche an der hinteren Seite der Gelenkrolle ihren Platz genommen habe, während letztere von vorn her zu fühlen sei. In einem einzigen Falle konnte ich bei bestehender ziemlich bedeutender Beweglichkeit des abgebrochenen Fortsatzes die Gelenkrolle in der von Lorinser bezeichneten Weise zu einem kleinen Theile fühlen, während es mir jedoch nie gelang, die an der hinteren Fläche des Humerus dislocirte Gelenkfläche des Ellenbogenbeines zu berühren oder die daselbst gelagerte Bruchfläche der Ulna — bei bestehender Luxation — zu tangiren.

Ist keine Luxation der Vorderarmknochen oder der Ulna bei der Fractur des Kronenfortsatzes vorhanden, so steht die Bruchfläche des Ulnakörpers natürlich nicht hinter der Rolle, sondern unter derselben: ein Fühlen derselben an dieser Stelle war mir jedoch wegen der Dicke der Weichtheile gleichfalls nicht möglich.

Ganz characteristisch für die Luxationen der Vorderarmknochen oder der Ulna allein im Vereine mit Continuitätstrennung am Processus coronoideus und eines die Hauptunterscheidungszeichen dieser Complication von den einfachen Verrenkungen der Vorderarmknochen nach hinten (rückwärts) ist, dass durch mässige Tractionen

am Vorderarme und der Hand die Ausgleichung und Reposition der luxirten Knochentheile leicht gelingt, dass aber beim Nachlassen des Zuges diese Lageveränderung sofort wieder eintritt und dass nur durch geeignete Lagerung und Verbandmethode dieser Recidive Einhalt geschehen kann. Bei den einfachen Luxationen ohne die genannte Fractur gelingt die Reposition bekannter Weise nicht immer so leicht, ist aber — falls dieselbe zu Stande gekommen und wenn nicht neuerdings Gewalteinwirkungen geschehen — bleibend. Ob bei der Einrichtung der mit Bruch des Kronenfortsatzes gepaarten Luxation stets ein schnappendes Geräusch, wie bei der Reposition von einfachen Luxationen vernommen wird (Lorinser), muss dahin gestellt bleiben: in einigen Fällen ist ein knarrendes Geräusch vernommen worden, im Ganzen ist dies jedoch ein ziemlich unwesentliches Zeichen.

Nicht ohne Wichtigkeit können einige Erscheinungen sein, welche sich zunächst auf die Bruchstelle selbst beziehen.

Hier ist zu erwähnen der fixe, mitunter sehr intensive und mehr oder weniger längere Zeit anhaltende Schmerz, welcher sich am abgebrochenen Theile und an der Bruchstelle geltend macht, und welcher sich namentlich bei tieferem Drucke auf die genannten Parthien zu einer bedeutenden Höhe steigern kann. Dieser Schmerz, welcher wohl zu unterscheiden ist von anderweitigen, durch die Anschwellung, die Spannung etc. bedingten schmerzhaften Empfindungen am Ellenbogengelenke oder in der Nähe desselben, ist von mir in einigen Fällen (namentlich in der Mittheilung Seite 55) genau beobachtet und erwähnt worden. Uebrigens machen schon Brassard und Kühnholz auf die Schmerzhaftigkeit an der Bruchstelle und am abgebrochenen Fragmente aufmerksam, welche noch anhielt, nachdem anderweitige schmerzhafte Empfindungen bereits längere Zeit verschwunden waren. (Beide Fälle kamen erst einige Zeit nach geschehener Verletzung zur Behandlung.) In mehreren von den oben erwähnten Beobachtungen der Autoren ist dieses Symptom nicht namhaft gemacht. Dasselbe scheint jedoch meinen Erfahrungen zu Folge nicht so selten vorzukommen, und darf nicht übersehen werden, indem es unter gewissen Umständen, namentlich in späteren Stadien, nicht ohne Werth für die Diagnose sein kann.

Hinsichtlich des Fühlens des abgebrochenen Kronenfortsatzes, über welchen Punct die bisherigen Ansichten und Erfah-

rungen ziemlich weit von einander sich entfernen, lässt sich Folgendes festsetzen:

Es werden Fälle vorkommen, bei welchen man das abgebrochene Stück des Kronenfortsatzes nicht wird fühlen können, wenigstens nicht sofort nach erfolgter Fractur, indem dasselbe wenig voluminös oder in Coagula versteckt liegt, die Anschwellung beträchtlich ist oder die Weichtheile zu voluminös entwickelt sind, um die Wahrnehmung tiefer liegender Theile zu erlauben. (Natürlicher Weise können mehrere dieser Umstände gemeinschaftlich vorkommen.) In diesem Sinne spricht sich Lorinser aus, wenn er sagt, dass das Fühlen, Anfassen und Verschieben des abgebrochenen Fortsatzes mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist, wie denn auch Lorinser in der That den abgebrochenen Fortsatz nicht fühlen konnte. Auch Hyrtl gibt seine Meinung dahin ab, dass die Gegenwart einer durch den abgebrochenen Kronenfortsatz bedingten »Geschwulst« eine nicht immer wahrzunehmende Begleiterin dieses Bruches sei. In den Fällen, in welchen Blutcoagula, Anschwellung der Weichtheile etc. das Fühlen des Processus unmöglich zu machen scheinen, ist gegen diese pathologischen Verhältnisse in der geeigneten Weise vorzugehen und nach deren Besserung oder Beseitigung die Untersuchung zu wiederholen: es kann dann, wie mir eine Beobachtung lehrte (Seite 33), das Resultat ein günstigeres sein und der Processus sich gut fühlen lassen. Uebrigens ist in einigen Fällen trotz bestehender Anschwellung der Theile (Kühnholz), trotz vorhandenen Extravasationen (Zeis und III. Fall meiner Beobachtungen) der abgebrochene Fortsatz dennoch zu fühlen gewesen.

Von Wichtigkeit halte ich, dass der Arm bei der Eruirung des abgebrochenen Fragments in passive Beugung versetzt und dass also auch unter Umständen die Reposition der allenfalls bestehenden Luxationen vorgenommen wird, indem man durch die mit der Beugung einhergehende Erschlaffung der Theile die Auffindung des abgebrochenen Fortsatzes sich wesentlich erleichtert. Auf diese Weise ist es mir gelungen, in der Mehrzahl der mir zur Beobachtung gekommenen Fälle, das Bruchfragment deutlich constatiren zu können. Ausnahmen machen nur einige wenige Fälle. Sollte es jedoch unter allen Umständen unmöglich sein, den fracturirten Fortsatz zu fühlen, so muss man auf dieses allerdings schätzenswerthe Symptom bei der Feststellung der Diagnose Verzicht leisten und auf die anderweitigen

Erscheinungen (Lageveränderungen des Knochengerüstes in der Ellenbogengelenkgegend, Crepitation, auf die ätiologischen Momente u. s. w.) reflectiren.

Von Belang für das leichtere oder schwerere Fühlen des abgebrochenen Kronenfortsatz-Fragmentes ist die etwa gleichzeitig vorhandene Verschiebung. Ist nämlich der Fortsatz in die Höhe getreten d. h. nach aufwärts und gegen die Oberfläche der Haut zu gelagert worden, so wird er natürlich weit leichter dem Gefühle zugänglich sein, als wenn derselbe keine Dislocation erfahren hat und sich mehr in der Tiefe befindet.

Diese Verschiebung des abgebrochenen Theiles des Processus coronoideus nach aufwärts, das sogenannte Hinaufsteigen des Bruchfragmentes, wurde von den mit dieser Fractur sich beschäftigenden Autoren als eine sehr wichtige, für den in Rede stehenden Bruch eigenthümliche Erscheinung angesehen. Fast einstimmig wird als diese Dislocation nach aufwärts vermittelnd ein Hinaufziehen des abgebrochenen Fortsatzes durch die Sehne des Musculus brachialis internus, unter deren Einfluss der abgebrochene Theil gekommen wäre, angenommen. In diesem Sinne äussert sich ausser anderen Schriftstellern namentlich auch Hyrtl, indem er von einer durch den Kronenfortsatz gebildeten und durch die Wirkung des Brachialis internus in die Höhe gezogenen Geschwulst spricht; ferner nimmt auch Lorinser als dislocirendes Moment das Hinaufziehen durch die Sehne des inneren Armmuscels an, ebenso Roser, welcher diesem Verzogenwerden durch die Sehne des Brachialis internus eine grosse Bedeutung für die Kronenfortsatzfractur zuschreibt. Ich habe dieses Hinaufziehen des Fragmentes durch den Musculus brachialis internus in den von mir beobachteten Fällen bei Weitem nicht in dem Grade bemerken können, als man nach den Beschreibungen und nach den darüber bestehenden, allerdings mitunter nicht auf eigener Anschauung beruhenden Schilderungen glauben sollte. Ich halte dieses Hinaufziehen durch den inneren Armmuscel — wie schon ein Blick auf die anatomischen Verhältnisse bestätigen möchte — durchaus nicht für so häufig, als gewöhnlich angedeutet ist, da sich die überwiegende Masse des Muscels gar nicht an dem Processus selbst, sondern an dem unter ihm gelegenen Tuberculum ulnae ansetzt, während die Bruchlinie wenigstens ebenso häufig und sicher häufiger (namentlich bei jugendlichen Individuen, bei denen die Mehrzahl der Brüche des Kronen-

fortsatzes beobachtet wurde) über dem Tuberculum also über dem intact gebliebenen Muscelansatz verläuft. Nur in den Fällen, in welchen die Bruchlinie unter dem Tuberculum hinzieht und dieses also zum abgebrochenen Kronenforfsatz gerechnet werden muss, das Fragment also ganz den Ansatz des inneren Armmuscels trägt, kann dieser Muscel dasselbe nach aufwärts ziehen.

(Ein derartiger Fall scheint z. B. in der Mittheilung von Esmarch (l. c. S. 99) vorhanden gewesen zu sein, welcher zu Folge (es handelte sich um eine Fractur durch directe Gewalt mittelst Schuss) der Processus coronoideus am Brachialis internus hing und durch diesen nach aufwärts gezogen wurde.

Es sind noch einige andere Momente zu erwähnen, welche der Verschiebung gerade zu hindernd in den Weg treten können:

1) Können unter Umständen unzerrissene Bandfasern, welche an dem Processus coronoideus sich ansetzen und welche den vorderen Verstärkungsbändern der Kapsel, dem inneren Seitenbande und dem Ringbande angehören, den abgebrochenen Fortsatz in seiner Lage mehr oder weniger festhalten.

2) Es gehen bekanntlich Muscelfasern vom Brachialis internus ab, bevor derselbe das Tuberculum ulnae erreicht, ziehen zur vorderen Kapselwand, welche dem Processus coronoideus unmittelbar und fest anliegt und setzen sich dadurch gewissermassen an dem genannten Knochentheile an. Sind diese Fasern erhalten, ist die Bruchlinie oberhalb des Tuberculum ulnae, ist dieses mit dem Ulnakörper und mit dem an ihm sich ansetzenden Musculus brachialis internus nach rückwärts dislocirt, d. h. ist eine Luxation der Ulna eingetreten, so ist die Möglichkeit vorhanden, dass der abgebrochene Theil nicht nur nicht nach aufwärts treten kann, sondern mechanisch nach abwärts, dem Körper der Ulna nach gezogen wird. Dies wird um so eher der Fall sein können, wenn Brücken der Beinhaut, Theile der Kapselmembran u. s. w. den abgebrochenen Fortsatz mit dem Körper der Ulna noch in Verbindung halten. Ist bei der Fractur keine Luxation zu Stande gekommen und sind die eben geschilderten Verhältnisse vorhanden, so kann die Configuration des Gelenkes eine kaum von der Norm abweichende sein und man nur aus der vorhandenen Crepitation, regelwidrigen Beweglichkeit, dem fixen Schmerz an der Stelle des Kronenfortsatzes, sowie den Bewegungsstörungen des Armes die Diagnose stellen können. (Vergl. hierüber meine Beobachtung Seite 54.)

Brassard hat bereits diese Verhältnisse richtig gewürdigt, indem er (l. c. S. 314) darauf aufmerksam macht, dass die Verschiebung des abgebrochenen Fortsatzes mitunter nicht beträchtlich sein könne, da die Gelenkkapsel, welche mit dem Musculus brachialis internus verbunden bleibt — während sie zu gleicher Zeit mit dem Processus coronoideus zusammenhängt — dieselbe zu verhindern im Stande sei.

Bei denjenigen Fällen, in welchen die Trennung oberhalb des Tuberculum ulnae stattgefunden hat, das Bruchstück nicht unter dem directen Einfluss des Musculus brachialis internus steht, also von einem Hinaufziehen durch diesen Muscel nicht die Rede sein kann, und bei welchen Fällen trotzdem der abgebrochene Theil in die Höhe gerückt erscheint, glaube ich diese Dislocation vornehmlich als Resultat der bei der Verletzung eingewirkt habenden Gewalt, welche das Fragment hinaufwärts getrieben hat, auffassen zu müssen: ein Vorgang, der bei Fracturen an anderen Körpertheilen seine Analogie findet. Ueberhaupt dürfte bei den Fracturen diese direct einwirkende Gewalt häufig zur Erzeugung der Dislocation eine grössere und gewichtigere Rolle spielen, als der so häufig dafür supponirte Muscelzug.

Ein Punct bleibt bei der Frage über die Verschiebung des Fortsatzes nach aufwärts zu berühren noch übrig. Könnte nämlich nicht der Ansatz des Brachialis internus am Tuberculum ulnae abgerissen sein und das Bruchstück unter den Einfluss der sich an der Kapsel, welche wiederum innig mit dem Kronenfortsatze verbunden ist. ansetzenden Portion des Brachialis internus kommen und durch dieses Muscelbündel nach aufwärts dislocirt werden? Wenn auch ein derartiger Vorgang — über dessen wirkliche Existenz jedoch noch keine Beobachtungen gemacht worden sind — nicht absolut geläugnet werden kann, obgleich ein Abreissen sehniger Theile am Knochen ohne Läsion dieses selten ist, so glaube ich doch nicht, dass jene vom Brachialis internus abgeschickten Muscelbündel so viel Kraft besitzen werden, um den abgebrochenen Fortsatz selbständig nach aufwärts dislociren zu können.

Mit den geschilderten Verhältnissen im Zusammenhange steht das Constatiren der abnormen Beweglichkeit, welche als Folge der Continuitätstrennung am Processus coronoideus aufzufassen ist. Dieselbe ist in einer Anzahl von Fällen nicht schwer zu bemerken gewesen und zwar alsbald nach erfolgter Zusammenhangstörung, in

anderen Fällen konnte dieselbe jedoch gar nicht eruirt werden, während man auch Beobachtung dahin anzustellen Gelegenheit hatte, dass die abnorme Beweglichkeit zwar nicht alsbald nach erfolgtem Bruche, sondern erst einige Zeit hernach wahrgenommen werden konnte. (Vergleiche Casuistik.) Als Ursache der Unmöglichkeit, die Beweglichkeit des abgebrochenen Fortsatzes feststellen zu können, gibt Zeis die dicke Bedeckung mit Musceln an, während ich ausserdem noch auf ein gewisses Festgehaltenwerden des Bruchstückes durch Bändertheile, Faserbündel, Kapselreste Gewicht legen möchte. Je mehr der abgebrochene Fortsatz aus irgend eine der oben erwähnten Ursachen nach aufwärts dislocirt worden ist, je näher er der Oberfläche getreten ist, um so eher und um so ergiebiger dürfte man auch die abnorme Beweglichkeit zu constatiren im Stande sein.

Der Frage über diese abnorme Beweglichkeit ist im Ganzen von den Autoren nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet worden: in erhöhtem Grade ist dies der Fall bei der Besprechung eines anderen mit der Fractur verbundenen Zeichens, der Crepitation.

Es bedarf wohl keiner weiteren Erwähnung, dass das Crepitationsgeräusch nur dann vernommen werden wird, wenn die Bruchflächen in gegenseitige Berührung gebracht und Bewegungen vorgenommen werden, welche ein Aneinanderreiben der Bruchflächen erlauben. Bei stärkerer Verschiebung des abgebrochenen Fortsatzes, bei gleichzeitiger Luxation der Vorderarmknochen müssen daher zur Auffindung der Crepitation diejenigen Manipulationen vorgenommen werden, welche bei der Reposition der Luxation und der Coaptation des abgebrochenen Theiles beschrieben werden.

Bei diesem Vorgange ist es mir zu wiederholten Malen gelungen, die Bruchflächen in einen solchen Contact zu bringen, dass bei Verschiebungen dieselben aneinander, die Crepitation in deutlichster Weise zum Vorschein kam, während jedoch in anderen Fällen (z. B. auch in dem von mir erwähnten Falle, Seite 42) die Erzeugung von Crepitation nicht gelingen wollte. Lorinser will die Berührung der Bruchflächen und dadurch Crepitation durch eine starke Streckung des Vorderarmes erzielen, indem er von der Ansicht ausgeht, dass der erschlaffte dreiköpfige Armmuscel der Einrichtung der beiderseitigen Gelenkflächen wenig Widerstand entgegensetzt und zugleich der abgebrochene Kronenfortsatz durch die Anspannung des

über ihn verlaufenden inneren Armmuscels in seine regelmässige Lage nach abwärts gedrängt und der Bruchfläche des Ellenbogenbeines genähert wird. (?) Beistimmen muss ich Lorinser, wenn er sagt, dass die Eruirung der Crepitation immerhin schwer sein kann, ja vielleicht oft bei vielen sorgfältig angestellten Untersuchungen nicht gelingt, während dieselbe zufällig unter gewissen, dem Einzelfalle angemessenen Umständen zu Stande kommen kann. Lorinser führt als Gründe des Misslingens eben die Schwierigkeit einer genauen Berührung der Bruchflächen und des Anfassens und Verschiebens des in der Tiefe liegenden abgebrochenen Kronenfortsatzes an: Gründe, welche ich für die Untersuchung auf Crepitation in der gestreckten Richtung des Armes vollkommen gelten lasse, weniger für diejenigen in der Beugung. Betonen möchte ich hingegen, dass Zwischenlegen einzelner Bandfasern, Zellgewebsbündel u. dgl. zwischen die Bruchflächen, die Anwesenheit coagulirten Blutes zwischen den Bruchstellen, wodurch die Crepitation (wie wir dies bei Fracturen anderweitiger Knochentheile zur Genüge kennen) hintangehalten und verborgen bleiben kann. Dass das Auffinden der Crepitation unter gewissen Umständen durch den Aetherschlaf erleichtert werden kann, indem hiebei störende Nebenumstände von Seite der Muscelwirkung in Wegfall kommen, versteht sich von selbst, besonders ist dieselbe in solchen Fällen anzurathen, in welchen die Erkennung der Crepitation wichtig für die Feststellung der Diagnose ist, indem Fälle sich zeigen können, in denen anderweitige Erscheinungen, welche gerade für einen Bruch des Kronenfortsatzes wichtig sind, fehlen oder in den Hintergrund getreten sind. (Z. B. Fälle, bei denen die Luxation der Vorderarmknochen nach rückwärts fehlt, bei welchen der Processus coronoideus keine erhebliche Verschiebung erfahren hat und keine Beweglichkeit zeigt. Vergleiche Seite 54.)

Bei der Benützung des Crepitationsgeräusches zur Diagnose hat man daran zu denken, dass auch eine Art Geräusch beim Aneinanderreiben knorpeliger Flächen, jedoch mehr trockener und knarrender Natur als die Knochencrepitation, zu Stande kommen kann, also auch bei Lageveränderung überknorpelter Theile.

Ich setze eine Beobachtung von Richet ein, welche sich bei Ravoth (l.c. S.477) findet und welche in dieser Hinsicht nicht ohne Interesse sein dürfte.

Ein 18jähriger kräftiger Maurer stürzte von einem hohen Gerüste rücklings auf die linke Hand. Der linke Ellenbogen war sicht-

lich deform. Der Durchmesser von vorn nach hinten vergrössert, der Vorderarm supinirt, etwas flectirt. Absolute Functio laesa. Der afficirte Arm vom Condylus internus zum Processus styloideus ulnae gemessen, war um einen Zoll verkürzt, vom weniger hervortretenden Condylus externus zum Processus styloideus radii betrug die Verkürzung etwa ¾ Zoll. An der hinteren Seite des Gelenkes bildete das nach beiden Seiten bewegliche Olecranon 1 Zoll langen Vorsprung. Zwei Zoll unter dem Olecranon eine Wunde von ½ Zoll Durchmesser, aus welcher ein Knochenstück hervorstand. Unterhalb der Wunde eine Vertiefung. Auf jeder Seite des Olecranon eine Grube. Nach vorn einen Querfinger breit über den Condylen fühlte man eine runde, harte, resistente Geschwulst, welche in der Tiefe zu liegen schien und den Biceps und Brachialis internus in die Höhe hob. Dieselbe war bei Beuge- und Streckbewegungen beweglich, rollte bei Pro- und Supination auf der äusseren Seite hin und her. Crepitation war zu fühlen, indessen nur der Art, wie sie erodirte Knorpelflächen geben. Die Hand zeigte in Contusionen die Spuren des Aufschlages. Unter Extension und Contraextension wurde der Vorderarm nach hinten gedrängt und der Arm plötzlich gebeugt. Die Einrichtung gelang, alle Deformität schwand, doch kehrte die Luxation nach einer unwillkürlichen Bewegung des Patienten wieder zurück. Die Einrichtung wurde wiederholt und der Arm mit Binden und Kissen umgeben, in einer knieförmigen Holzschiene befestigt. Drei Stunden darauf starb der Kranke unter den Erscheinungen des Collapsus.

Bei der Section fand sich als Todesursache enormer Bluterguss im kleinen Becken. Bluterguss zwischen Brachialis internus, Biceps und Supinator longus. Das Bündel der Musceln, die sich am Condylus internus inseriren, war in seiner oberflächlichen Parthie unversehrt, in seiner tieferen aber gänzlich zerrissen, und es erstreckte sich diese Zerreissung auch auf das ganze innere Band. Das äussere Band fast unversehrt. Der Brachialis internus war in seiner oberflächlichen Parthie gequetscht, in seiner tieferen völlig zerrissen: die angegebene Wunde drang in das Gelenk. Der Triceps inserirte sich an dem ganzen hinteren Fragmente der Ulna, welches ungefähr zwei Zoll lang seine Anheftungen nach innen am Extensor carpi ulnaris, nach aussen an dem Anconaeus parvus behalten hatte, so dass es durch die Muscelfasern festgehalten wurde. Die Gelenkfläche der Ulna zeigte an ihrer hinteren Parthie eine Längenfractur, die von

oben und vorn nach hinten verlief, so dass das vordere Bruchstück den Körper des Knochens mit dem Processus coronoideus, das hintere das Olecranon und 1½ Zoll langes, schräg abgeschnittenes, durch die Wunde der Weichtheile nach unten hervorragendes Knochenstück umfasste. Der Oberarmknochen lag hinter den Vorderarmknochen, die nach vorn ½ Zoll über die Condylen in die Höhe getreten waren. Der Radius war vermöge des unversehrt gebliebenen Ringbandes mit nach vorn gezogen worden. Die Kapsel war fast zerrissen, wodurch sich die Beweglichkeit der Gelenktheile, die Leichtigkeit der Reposition, aber auch der Recidive erklärte. Die Gelenkfläche des Humerus hatte einen Knorpelverlust durch Reibung des unteren Bruchfragmentes erlitten.

Was eine Anzahl von Complicationen [1]) betrifft, welche bei Continuitäts- und Contiguitätsstörungen in der Ellenbogengelenkgegend beobachtet sind, so können wir hinsichtlich solcher bei der Fractur des Kronenfortsatzes, abgesehen von den Fällen, in welchen der Bruch durch Schuss, Maschinenverletzung etc. entstand, mit Verletzung des Gelenkes oder der Weichtheile einherging oder als Theilerscheinung einer Zerschmetterung aufzufassen ist, nur negatives berichten.

1) Namhaftere entzündliche Vorgänge im Ellenbogengelenke sind bei der Fractur des Kronenfortsatzes, wenn auch bedeutende Zerreissung des Bandapparates u. s. w. stattgefunden haben mussten, nicht beobachtet worden. Brassard erklärt die Gelenkentzündung nur bei Abbrechen des ganzen Processus coronoideus zu fürchten, aber auch bei dieser Art der Fratur, wovon unter den erwähnten Beispielen ein oder das andere enthalten sein dürfte, scheint die von Brassard gefürchtete, nach ihm mit den traurigsten Zufällen verbundene Entzündung des Ellenbogengelenkes nicht eingetreten zu sein.

2) Durchbrechung der Weichtheile und der Haut durch das untere Ende des Humerus oder durch das Olecranon [2]) wurde in keinem Falle bemerkt.

3) Zerreissung des Nervus medianus und der Arteria brachialis, welche namentlich Gerdy bei Luxationen der Vorderarmknochen nach rückwärts beobachtete (Journal de chirurg. Juillet

---

1) Wir schliessen hier die gleichzeitigen Luxationen der Vorderarmknochen als bereits betrachtet aus.

2) Bell (System of Surgery vol. VI. 1788).

1843) und wovon auch Streubel (l c S. 21) bei Ellenbogenluxationen berichtet (auch Abernetty Surgic. and physiolog. essays. London 1797 P. II. p. 218) wurden nicht beobachtet, obwohl sehr begreiflich ist, dass bei Hyperextension des Vorderarmes der Nervus medianus sowohl, als auch die Arteria brachialis eine bedeutende Zerrung und Anspannung erleiden können.

4) Compression der Arteria brachialis und dadurch bedingte Herabsetzung der Pulsstärke an dem betreffendem Arme (wie in einigen Fällen von Vorderarmluxation nach hinten) wurde ebenfalls nicht bemerkt. (Hyrtl sucht den Grund hievon in der Ausweichungsfähigkeit der Arterie.)

Ueber die Diagnose des Bruches des Kronenfortsatzes.

Hinsichtlich der Feststellung der Diagnose des Bruches des Kronenfortsatzes muss — um Wiederholungen zu vermeiden — auf die Mittheilung der einzelnen Beobachtungen, sowie auf die Notizen über die Erscheinungen der in Rede stehenden Fractur verwiesen werden. An dieser Stelle möge es genügen nochmals auf die vorzüglichsten Symptome, die als charateristische angeführt werden können, aufmerksam zu machen, wobei allerdings daran erinnert werden muss, dass nicht in jedem einzelnen Falle sämmtliche Symptome vorhanden zu sein brauchen, und dass in der That auch ein oder das andere, selbst mehrere der zu nennenden Erscheinungen bisweilen gefehlt haben.

Geschwulst der Ellenbogengegend.

Fixer anhaltender Schmerz in der Gegend des Kronenfortsatzes.

Dislocation und Beweglichkeit dieses Fortsatzes.

Crepitation an der Bruchstelle.

Gehemmte Beweglichkeit im Ellenbogengelenke, vorzugsweise hinsichtlich der activen Beugung.

Luxationserscheinungen beider Vorderarmknochen oder der Ulna allein nach rückwärts und zwar:

a) Vorstehen des Olecranon nach hinten (sowie auch des Radiusköpfchen).

b) Verkürzung des Armes in verschiedenem Grade.

c) Vergrösserung des Gelenkdurchmessers von vorn nach hinten.

d) Leichte Einrichtbarkeit der Luxation durch einfachen Zug am Arm, ebenso leichtes Recidive derselben bei Nachlassung des Zuges.

Zu erwähnen möge noch sein, dass zur Diagnose förderlich die Acupunctur sein kann, wie dieselbe auch in zwei Fällen von mir zur Constatirung, dass die zu fühlende Geschwulst knöcherne Beschaffenheit habe, mit Vortheil in Anwendung gezogen wurde. (Vergleiche die Beobachtungen Seite 32 u. 42.) Die Acupunctur selbst, welche mit Hilfe einer feinen, aber scharf-spitzen Acupuncturnadel unter leicht rotirenden Bewegungen, an einer von den wichtigen Gefässen und Nerven entfernteren Stelle vorgenommen wird, ist weder schmerzhaft, noch mit irgend sonstigen Zufällen verbunden, wenn dieselbe mit der erforderlichen Vorsicht und Genauigkeit zur Ausführung kommt. —

Dass jedoch bei der Fractur des Kronenfortsatzes die Diagnose nicht immer sofort mit Richtigkeit gemacht wurde, beweisen die mitgetheilten Krankengeschichten, welche erkennen lassen, dass manchmal ein Schwanken in der Diagnose stattfand und diese selbst in einer ganz anderen Weise gemacht wurde, als in der Wirklichkeit der Fall sich verhielt. Wir werden im Folgenden einige derartige Vorkommnisse mittheilen und auf einige Möglichkeiten aufmerksam machen, welche zu Verwechslungen die Veranlassung geben könnten.

Verwechslungen fanden statt:

a) mit Fracturen:

Mit Fractur des Radiusköpfchen — jedoch nur vorübergehend — in einem der von mir beschriebenen Fälle, in welchem das Radiusköpfchen weit nach rückwärts stand, indem die genaue Untersuchung der übrigen Gelenkpartlien bald den richtigen Sachverhalt (Bruch des Kronenfortsatzes mit gleichzeitiger Luxation der Vorderarmknochen nach rückwärts) erkennen liess. Uebrigens kommt isolirter Bruch des Radiusköpfchen so ausserordentlich selten vor, zumal mit Verschiebung des abgebrochenen Köpfchens nach rückwärts, dass auf diese Bruchform wohl kaum jemals wird reflectirt werden können.

Mit Fractur des Ulnakörpers ein Chirurg in dem Falle von Brassard.

Mit Fractur des Radiuskörpers ein anderer Chirurg in dem Falle von Brassard.

Mit querer Fractur des Olecranon in einem von mir mitgetheilten Falle, in welchem ein College durch das starke Hervorstehen des Processus anconeus einen derartigen Bruch annehmen zu müssen glaubte. Die Unmöglichkeit der Verschiebung des vermeintlichen Bruchstückes, fehlende Crepitation an dieser Stelle, hingegen die vorhandenen Zeichen einer Luxation nach rückwärts und die auf eine Continuitätstrennung am Processus coronoideus unabweisbar deutenden Zeichen ergeben sehr bald die richtige Diagnose.

(Die von Richet mitgetheilte, auf Seite 115 erwähnte Beobachtung lässt erkennen, dass durch eine Fractur des Olecranon, welche durch die Gelenkfläche der Ulna durchzieht, und welche mit einer secundären Luxation der Vorderarmknochen nach vorn verbunden ist, bei einem Vorsprung und bei Beweglichkeit in der Ellenbogenbeuge wenigstens vorübergehend einen Bruch des Processus coronoideus vortäuschen kann. Genaue Untersuchung, namentlich an der Rückenseite der Gelenkes wird jedoch alsbald die Unzulänglichkeit dieser Annahme erkennen lassen.)

Mit Fractur des Oberarmschaftes vorübergehend ein Wundarzt in einem von mir beschriebenen Falle.

Eine Verwechslung, welche meines Wissens zwar noch nicht vorkam, welche jedoch bei Bruch des Kronenfortsatzes mit gleichzeitiger Luxation der Vorderarmknochen nach rückwärts immerhin möglich wäre, würde die mit einem Bruche über den Condylen des Oberarmes sein können. Das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal würde hier der Abstand des Olecranon und der Condylen sein: während derselbe bei der mit Luxation verbundenen Fractur des Kronenfortsatzes grösser ist, verhält sich derselbe bei Fractur über den Condylen gleich dem der gesunden Seite. Ebenso gibt der Stand der Condylen selbst Aufschluss: während beim Bruche des Processus coronoideus mit Luxation dieselben sich in der Axe des Oberarmes befinden, liegen dieselben beim Bruche über den Condylen fast ausnahmslose hinter der Axe des Oberarmes. Zudem kann noch die abnorme Beweglichkeit über dem Gelenke, die Crepitation bei seitlichen Bewegungen daselbst, sowie die Entstehungsursache, welche

beim Bruch über den Condylen fast stets in einem directen Stosse auf das Gelenk oder in einem Falle direct auf den Ellenbogen zu suchen ist, Aufschluss geben.

(Wenn man den Vorsprung des unteren Endes des Oberarmbeines erkennen kann, so ist nach Malgaigne ein einfaches Unterscheidungszeichen darin gegeben, dass beim Bruche über den Condylen die Ellenbogenfalte unter, bei der Luxation nach hinten über jenem Vorsprunge steht.) — Vergleiche über diese Brüche auch bei Busch l. c. S. 59; sowie bei Führer l. c. I. S. 541. —

Eine andere Verwechslung könnte möglich sein zwischen dem Bruche des Kronenfortsatzes (namentlich wenn eine gleichzeitige Luxation der Vorderarmknochen nach rückwärts vorhanden ist), und der Epiphysentrennung am unteren Ende des Humerus. Diese letztere Verletzung behandelt zuerst ausführlicher William Smith (Dubl. Journ. Febr. 1850). Smith rügt den Irrthum, welchen verschiedene Chirurgen in Bezug auf die Trennungslinie der unteren Epiphyse des Humerus begehen, wodurch zwei verschiedene Knochenverletzungen, nämlich die Fractur über den Condylen und die Trennung der Epiphyse zusammengeworfen wurden. Malgaigne bezeichnet in seiner Fracturlehre mit dem Namen Fractures sus-condyliennes alle jene Fracturen, welche ohne in das Gelenk zu dringen, dicht über den Condylen verlaufen und fügt hinzu, dass diese Knochenbrüche hauptsächlich in der Jugend vorkommen und wahrscheinlich in den meisten Fällen eine Disjunction der Epiphyse darstellen. Vidal de Cassis wirft gleichfalls die Epiphysentrennungen mit den Supra-Condylenfracturen zusammen und hebt als diagnostisches Moment hervor, dass bei diesen Fracturen die Condylen sich nach hinten von der Axe des Humerus dislociren, während sie in dem natürlichen Lagenverhältnisse zum Olecranon verbleiben. Adams und Dupuytren halten die Epiphysentrennungen auch für Continuitätstrennungen über den Condylen, und Boyer und Cooper übergehen die Epiphysentrennungen mit Stillschweigen. — Beide Verletzungen sind jedoch wesentlich von einander verschiedene Processe wie die Betrachtung der Epiphysenlinie zeigt. Nach Smith fasst die untere Epiphyse nur die Trochlea und Rotula in sich, ihre Trennungslinie verläuft unterhalb der Condylen und diese gehören dem Knochenschafte an. Die Richtung der Trennungslinie ist schief von aussen und oben nach innen und unten. (Vergleiche darüber auch die Abbildung bei Römer l. c. Fig. 8.)

Die Trennung der Epiphyse des unteren Humerusendes ist gewöhnlich das Resultat eines Falles auf die Handfläche des extendirten Armes oder auf den Ellenbogen; nach der Verletzung tritt sofort Schmerz im Ellenbogengelenke auf, der Arm ist kraftlos, kann nicht mehr fungiren und die Untersuchung ergibt nachstehende Symptome. Der Vorderarm ist flectirt, die Hand in einer Mittelstellung zwischen Pro- und Supination. Das Olecranon steht über dem Niveau der Condylen des Humerus, indem es durch den Triceps etwas nach hinten und oben gezogen wird. Der von vorn nach hinten verlaufende Durchmesser des Ellenbogengelenkes ist beträchtlich vergrössert und das untere Ende des Humerus nach vorn gerückt. Eine mässige extendirende Gewalt reicht, wenn noch keine starke Geschwulst eingetreten ist, hin, um sogleich das normale Verhältniss wieder herzustellen; sobald das Glied indessen sich selbst überlassen bleibt, kehrt gar bald die Deformität zurück. Werden nach Hebung der letzteren Rotationsbewegungen vorgenommen, oder wird der Vorderarm abwechselnd extendirt und flectirt, so entsteht meist Crepitation; die Bewegungen am verletzten Arme sind beschränkt und schmerzhaft.

Ich theile eine Krankengeschichte von Smith als von Interesse für die Epiphysendisjunction in Folgendem mit.

Ein 12jähriger Knabe wurde beim Spielen von einem Kameraden zu Boden geworfen und fiel mit seiner ganzen Körperlast auf die Handfläche des ausgestreckten linken Armes, dessen Gebrauch sofort unmöglich wurde und welcher kraftlos herabhing. Der Vorderarm war halb flectirt und befand sich in einer Mittelstellung zwischen Pronation und Supination. Das Olecranon ragte nach hinten stark hervor, stand höher als die Condylen und neben ihm lag nach aussen eine kleine Knochenerhabenheit hinter dem äusseren Condylus, die als Radiuskopf betrachtet wurde. Das untere Ende des Humerus bildete in der Gelenkfalte eine abgerundete Hervorragung. Bei Bewegungen des extendirten Armes nach verschiedenen Richtungen wurde deutliche Crepitation vernommen. Man nahm darauf hin eine Epiphysentrennung am unteren Ende des Humerus an. Durch mässige Extension und Contraextension liess sich die Deformität des verletzten Armes sofort beseitigen, kehrte aber bald, nachdem die extendirende Gewalt nachgelassen hatte, zurück. Der Verband wurde so applicirt, dass eine Rolle in der Gelenkbeuge des wenig flectirten Armes angelegt wurde, und dass man durch Schienen den Arm in der richtigen Lage zu erhalten suchte. Der Verband musste oft erneuert werden,

da die Bruchstücke fortwährend Neigung zur Dislocation hatten und nach 3 Wochen heilte zwar die Fractur, allein es blieb eine merkliche Deformität zurück. Nach der Heilung konnte der Patient den Arm ziemlich frei bewegen, allein der Durchmesser von vorn nach hinten blieb im Ellenbogengelenke vergrössert; nach hinten stand das Olecranon und der Radiuskopf hervor und in der Gelenkfalte prominirte das untere Ende des Humerus, an dem sich weder Rotula noch Trochlea unterscheiden liess.

Schon ein Blick auf die geschilderte Symptomatologie der Epiphysentrennung am unteren Ende des Humerus zeigt manche Symptome gemeinschaftlich mit der Fractur des Processus coronoideus nebst gleichzeitiger Luxation der Vorderarmknochen nach rückwärts, welche eine Verwechselung beider Continuitätstrennungen durchaus nicht ausser dem Bereiche der Möglichkeit erscheinen lassen.

1) Es sind im Ganzen die gleichen Functionsstörungen vorhanden, namentlich Beeinträchtigung der Beugung.

2) Das Olecranon steht in beiden Fällen rückwärts hervor.

3) Die Reposition und die Aufhebung der Deformität geschieht leicht, ebenso leicht kehrt jedoch die Verunstaltung am Gelenke wieder.

4) In beiden Fällen wird Crepitation vernommen, in der Ellenbogenbeuge kann in beiden Fällen eine Knochenhervorragung entdeckt werden (entweder dem abgebrochenen Fortsatze oder der Epiphyse des Humerus angehörend).

Zur Unterscheidung zwischen beiden Fracturen kann jedoch dienen:

1) Das Alter, indem die Epiphysenabtrennung am unteren Ende des Humerus meist vor dem 14. Jahre zur Beobachtung kommt. (Es kann jedoch auch die Continuitätstrennung am Processus coronoideus, wenn sie die Bedeutung einer Epiphysentrennung hat, ebenfalls in jugendlichen Jahren auftreten, desshalb diesem Puncte, welcher von Ravoth (l. c. S. 202) besonders betont wird, nach meiner Ansicht kein so bedeutendes Gewicht beizulegen ist.)

2) Beim Bruche des Processus coronoideus ist das Humerusende wegen des vorgelagerten Processus fast nie zu fühlen, während bei Epiphysentrennung am unteren Ende des Humerus, der abgetrennte Theil, welcher sich nach vorn dislocirt, leicht zu fühlen ist.

3) Das Fühlen und die Beweglichkeit am abgebrochenen Theile des Kronenfortsatzes selbst.

Aus diesen Erörterungen kann hervorgehen, dass unter Umständen die differentielle Diagnose dieser beider Continuitätstrennungen — Fractur des Processus coronoideus mit gleichzeitiger Luxation nach hinten und Epiphysentrennung am unteren Ende des Humerus — mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden sein kann, und dass es dann des genauesten Abwägens der einzelnen Erscheinungen bedarf, um die Diagnose mit Richtigkeit zu stellen.

[Als ein Unterscheidungszeichen der Epiphysenabtrennung gegenüber den Supra-Condylenfracturen am unteren Ende des Humerus kann erwähnt werden, dass bei ersterer der Raum zwischen Olecranon und Condylen ähnlich wie bei der Luxation nach hinten vergrössert ist — dadurch, dass die Condylen an ihrer Stelle bleiben —, während er bei der Fractur über den Condylen sich in gleicher Weise verhält wie am gesunden Arme, — dadurch, dass die Condylen ihre Entfernung zum Olecranon nicht verändern, wenn dieselben auch eine Dislocation nach rückwärts erfahren.]

Noch eine Fractur am Ellenbogengelenke könnte zur Verwechslung mit dem Bruche des Kronenfortsatzes (und umgekehrt) Anlass geben, indem einige Erscheinungen bei derselben vorkommen, welche bei der Fractur des Processus coronoideus sich ebenfalls finden. Es ist dies die Fractura intercondyloidea humeri. —

Günther (Bericht über die Leistungen der chirurgischen Klinik zu Prag in den Jahren 1854—1857. — Vierteljahrsschrift für praktische Heilkunde 62. Band S. 134) erwähnt eines hieher gehörenden Falles: E. G., 68 Jahre alt, Kürschnerswittwe, stürzte vom Schwindel befallen mit einer Butte Wasser auf Steinplatten der Art, dass die Butte auf den rechten Arm fiel. Sogleich auf die Klinik gebracht, bot die sonst noch ziemlich rüstige und gesunde Patientin eine beträchtliche Deformation des rechten Ellenbogengelenkes. Der in Pronation gestellte Vorderarm bildete zum Oberarm einen stumpfen Winkel, wurde von der Kranken ängstlich in dieser Stellung fixirt; das Gelenk von einer Geschwulst umgeben, bei Druck und Bewegung sehr empfindlich, Beugung und Streckung beschränkt, Supination ganz aufgehoben, in der Tiefe der Ellenbogenbeuge ein leichter Vorsprung, der sich bei mässiger Extension verlor, mit deren Nachlass wiederkehrte, die Condylen des Humerus in gleicher Höhe, der innere weniger vorragend, der Abstand vom Olecranon etwas geringer,

letzteres an der normalen Stelle zu fühlen, bei Bewegungen im Gelenke undeutliche Crepitation.

Es war kein Zweifel, dass die Fractur innerhalb des Gelenkes sass und den Condylus internus betraf. Es wurde sogleich während einer mässigen Extension und Contraextension mit gleichzeitiger Supination die Extremität in eine rechtwinkelige Stellung gebracht und ein gewöhnlicher Watteverband angelegt, der Vorderarm durch eine Mitella unterstüzt. Bald darnach verloren sich die Schmerzen, die Kranke fühlte sich behaglich. Beim nächsten Verbande war die Anschwellung bereits grösstentheils geschwunden, die Contouren des Gelenkes normal, keine Abweichung zu entdecken. Der Verband von 6 zu 6 Tagen erneuert, wurde jedesmal unter einem anderen Winkel angelegt Ende der 4. Woche schloss man aus der gänzlichen Schmerzlosigkeit selbst bei stärkeren Bewegungen und der normalen Form des Gelenkes auf Consolidation, als sich eine Pleuro-Pneumonie entwickelte, welcher die Kranke unterlag. Befund der Fractur. Nach Entfernung der das Gelenk umgebenden Weichtheil zeigte sich eine schief durch die Mitte der Rotula verlaufende, den Condylus internus abtrennende, durch eine reichliche Callusmasse vereinigte Fractur, die vordere und besonders die hintere Grube dadurch beträchtlich seichter, die Excursionen des Olecranon, die Beugung und Streckung im hohen Grade beschränkt, während die Pro- und Supination frei von statten gingen. Die Gelenkkapsel am oberen hinteren Rande des Bruches leicht verdickt, sonst nicht verändert.

Einen weiteren hieher gehörigen Fall theilt J. Marit (Rec. de mém. de méd. etc. milit. 3. Sér. XII. Août 1864 p. 116. Schmidt's Jahrbücher 1865. Nr. 1 S. 89) mit unter der Benennung

Fractur über und zwischen den Condylen des rechten Humerus.

Ein junger Officier hatte sich durch einen Fall vom Pferde herab auf den vorgestreckten rechten Arm eine Verletzung zugezogen. Das Gelenk war sehr geschwollen, das Olecranon stand weit nach hinten vor, der Arm zeigte sich verkürzt, der Diameter anterior posterior, sowie der Querdurchmesser des Gelenkes war, verlängert. Die Bewegungen, welche man dem Gelenke mittheilte, pflanzten sich nicht auf den Oberarm fort, auch fühlte man, indem man den Humerus an der hinteren Seite des Oberarms verfolgte, dass der Gelenkfortsatz desselben dicht über den Condylen abgebrochen sei. Der

abgebrochene Gelenkfortsatz lag in der Armbeuge, bildete hierselbst aber nicht ein Continuum, sondern war durch eine deutlich fühlbare Rinne getrennt Bei dem leisesten Drucke deutliche Crepitation. Die Condylen liessen sich einzeln unter starker Crepitation hin- und herschieben.

Es war also unzweifelhaft, dass nicht nur das untere Ende des Humerus über den Condylen eine Fractur erlitten habe, sondern dass auch das untere Bruchstück eine Trennung in der Längenrichtung darbieten müsse, welche die Condylen sammt der Trochlea und Rotula in nahezu 2 gleich grosse Bruchstücke getrennt habe. Das Vorhandensein einer Ueber- und Zwischencondylenfractur wurde aber noch dadurch erhärtet, dass man die Condylen einzeln nach vorn und hinten bewegen und sich dabei überzeugen konnte, dass die getrennten Bruchstücke nicht allein nach vorn sich dislocirt hatten, sondern dass sie auch noch eine Art Umkippung in verschiedener Weise zeigten: die Extensoren und Supinatoren hatten das Bruchstück des äusseren Condylus nach unten und nach aussen gezogen, die Flexoren dagegen das Bruchstück des innern Condylus nach innen und nach vorn dislocirt, der Gelenkfortsatz hatte sich demnach von den entsprechenden Gelenkflächen des Vorderarms in Folge ausgedehnter Bänderreissung getrennt, lag nach vorn und es bestand wirklich Luxation. —

Die Einrichtung gelang leicht dadurch, dass man nach fixirtem Oberarme den Vorderarm anzog, den Gelenkfortsatz nach hinten drückte und die Condylen zusammenhielt. Da jedoch, sobald der Zug und Druck aufhörte, wieder Dislocation eintrat, so begnügte man sich, den Arm in eine knieförmige Rinne zu lagern und Eisumschläge zu appliciren. Nach 2 Tagen hatte sich die Geschwulst um die Hälfte verringert und man konnte daran denken einen zweckmässigen Verband anzulegen. Es wurden zwei rechtwinklige, mit Watte gepolsterte Schienen von Pappe nach gehöriger Einrichtung der Fractur an die vordere und hintere Hälfte des Armes applicirt und mit 4 Leinengurten von 2 Finger Breite befestigt. Der Verband verursachte keine Beschwerde; nach 8 Tagen wurde er einmal gelüftet und sofort wieder angelegt, da sich die betreffenden Theile in richtiger Lage befanden. Als am 18. Tage der Verband zum 2. Male abgenommen wurde, fand man die Anschwellung sehr vermindert und die Bruchstücke zeigten nur noch sehr geringe Beweglichkeit. Vom 21. Tage an wurden vorsichtige Extensions- und Flexionsbewegungen angestellt Vom 30. Tage an wurde die vordere

Rinne entfernt und nur die hintere noch belassen. 52 Tage nach dem Eintritte in das Spital konnte der Kranke entlassen werden. Die Gelenkgegend zeigte noch einige Anschwellung; obgleich der äussere Condylus am richtigen Platze sich befand, so war doch seine Spitze weiter als im normalen Zustande von der Spitze des Olecranon entfernt, auch stand letzteres nicht ganz in der Mitte; der innere Condylus schien voluminöser; jedenfalls waren die verheilten Fragmente in Folge des Heilungsprocesses voluminöser geworden. Der Kopf des Radius war gleichfalls umfänglicher als auf der gesunden Seite. Die Vorderarmbewegungen gingen leicht von statten, der Vorderarm konnte fast völlig gestreckt, aber nur bis zum rechten Winkel flectirt werden. —

Die Unterscheidungsmerkmale dieser Fractur mit derjenigen des Kronenfortsatzes werden bei Betrachtung der eben erwähnten Krankengeschichten zur Genüge deutlich hervortreten.

---

b) Mit Luxationen:*)

1) Mit Verrenkung der Ulna nach hinten fand eine Verwechslung von einem Arzte in dem zweiten Fall von Zeis statt, wurde aber sofort durch die Leichtigkeit der Reduction und der Wiederkehr der Deformität bei Extension und bei Nachlass derselben widerlegt.

2) Mit Verrenkung des oberen Endes des Radius nach vorn wurde der Bruch des Kronenfortsatzes in dem ersten Falle von Zeis von einem Arzte verwechselt. Zeis bewies jedoch sofort, dass sich dies nicht so verhielt, denn der Radius, so weit man ihn fühlen konnte, hatte seine natürliche Richtung und sein Köpfchen war, obwohl weniger deutlich als im normalen Zustande, an seiner Stelle zu fühlen. Gegen die Richtigkeit jener Diagnose sprach aber auch ferner noch der Umstand, dass der Knabe den Arm in höherem Grade flectiren konnte, als dies bei Luxation des Radius nach vorn, wobei er sich gegen den Humerus anstemmt, möglich gewesen sein würde

Mit Luxation beider Vorderarmknochen nach rückwärts könnte eine Verwechslung der in Rede stehender Fractur mit gleichzeitiger Luxation der Vorderarmknochen nach hinten stattfinden. Abgesehen von den geschilderten Veränderungen am Kronenfortsatze würde die

*) Vergl. S. 119.

Leichtigkeit der Reposition, aber die schnelle Wiederkehr der Luxation bei gebrochenem Kronenfortsatze das maassgebende und sofort auf die richtige Diagnose leitende sein.

Heftige Quetschungen, Distorsionen, Contusionen des Ellenbogengelenkes können dadurch, dass sie die Function des Armes aufheben, heftige Schmerzen und erhebliche Geschwulst hervorrufen, wenigstens vorübergehend eine Fractur im Ellenbogengelenke und also auch eine Continuitätstrennung am Processus coronoideus vermuthen lassen.

Es wird jedoch bei diesen auf heftiger Quetschung der Weichtheile, Zerrung und Dehnung der fibrösen Parthien beruhenden Vorgängen der Arm nur nach und nach mit den steigenden Entzündungserscheinungen seiner Function beraubt und nicht wie bei der Fractur oder bei Luxation gleich nach der Verletzung; die Geschwulst entwickelt sich langsamer, gleichmässiger, zeigte keine auffallenden Vorsprünge, dabei verlängert sich der Gelenkdurchmesser von vorn nach hinten nicht, es kommt nicht zu einer Verkürzung des Gliedes etc. Bei Nachlass der entzündlichen Anschwellung, wenn die Gelenktheile der Untersuchung zugänglich sind, ist natürlich die Ausschliessung einer tieferen Verletzung einfach, zumal wenn mit der Abnahme der entzündlichen Symptome die Function des betreffenden Theiles wiederkehrt.

Es kommen hie und da pathologische Zustände im und am Ellenbogengelenke vor, welche unter besonderen Verhältnissen möglicher Weise eine Fractur — allerdings wohl nur vorübergehend — vorzuspiegeln im Stande wären. Es könnte diess unter gewissen, allerdings sicher nur äusserst selten vorkommenden Umständen auch bei der Fractur des Kronenfortsatzes der Fall sein, wesshalb derlei pathologische Verhältnisse wenigstens kurz angedeutet werden sollen.

Hyrtl (Handbuch der topographischen Anatomie II. B. S. 340), erwähnt einer sehr ansehnlichen tief gelegenen, in der Nähe der Insertionsstelle des Musculus biceps befindlichen Bursa mucosa. Dieselbe kann zu einer wallnussgrossen, mit verdickten Wandungen versehenen, mit citronengelben, geléeartigen Inhalt angefüllten, festen, harten Cyste entarten, so dass sie selbst von Aerzten ihrer Härte wegen für eine Exostose gehalten wurde.

Ebenso können tiefer gelegene Lymphdrüsen eine bedeutende Festigkeit annehmen und eine so bedeutende Resistenz gewinnen, dass dieselben — wenn sie nur in der Tiefe dem Tastsinne zugänglich sind — das Gefühl eines knöchernen Körpers darbieten.

<table>
<tr><th rowspan="2">Contusion der Ellenbogengelenkgegend.</th><th rowspan="2">Bruch des unteren Endes des Humerus.</th><th colspan="2">Luxation des Vorderarmes nach hinten.</th></tr>
<tr><th>Complet.</th><th>Incomplet.</th></tr>
<tr><td>Geschwulst gleichmässig verbreitet.</td><td>Geschwulst ungleichmässig und umschrieben.
Zunahme des Durchmessers von vorn nach hinten.</td><td colspan="2">Geschwulst ungleichmässig und umschrieben.
Zunahme des Durchmessers von vorn nach hinten.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Die Sehne des Triceps erhoben, aber beweglich.</td><td>Die Sehne des Triceps erhoben, aber gespannt.</td></tr>
<tr><td>Unmöglichkeit einen genauen Zusammenhang zwischen der verbreiteten Geschwulst des Ellenbogens und der Falte der vorderen Gegend herzustellen.</td><td>Nach vorn Vorsprung; derselbe weniger breit, zackig und unregelmässig.
Die Ellenbogenfalte unter diesem Vorsprunge gelegen.</td><td colspan="2">Der Vorsprung vorn breiter, die ganze Ausdehnung zwischen Epicondylus und Epitrochlea umfassend; der Umriss des inneren Randes der Trochlea sehr deutlich in der Ellenbogengrube zu fühlen.
Die Ellenbogenfalte über diesem Vorsprung gelagert.</td></tr>
<tr><td></td><td>Nach hinten Vorsprung; derselbe zugleich durch das Olecranon, den Epicondylus und die Epitrochlea gebildet, nach hinten von der Axe des Humerus stehend.</td><td colspan="2">Der hintere Vorsprung durch das Olecranon und das Radiusköpfchen gebildet.</td></tr>
<tr><td></td><td>Erhaltung des Abstandes, welcher diese drei Hervorragungen in der Richtung von vorn nach hinten und in verticaler Richtung trennt.</td><td colspan="2">Vermehrung des Abstandes, welcher das Olecranon vom Epicondylus und von der Epitrochlea trennt.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Das Olecranon erhebt sich über die Linie, welche durch die Epitrochlea und den Epicondylus gezogen durch seine Spitze geht.</td><td>Das Olecranon befindet sich auf derselben Linie, wie die beiden Hervorragungen, manchmal noch etwas unter derselben.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Vorsprung vom ganzen Köpfchen des Radius gebildet, dessen Delle durch die Haut in ihrer ganzen Ausdehnung zu fühlen ist.</td><td>Vorsprung des Radiusköpfchens unvollständig, in seine Delle dringt der Finger unvollkommen.</td></tr>
<tr><td>Die Dimensionen des Gliedes erhalten.</td><td>Abnahme der Länge des Gliedes, den Oberarm betreffend, auf den ersten Blick ausgesprochen.</td><td>Abnahme der Länge des Gliedes, den Vorderarm betreffend.</td><td>Dieselbe Länge oder leichte Verlängerung.</td></tr>
<tr><td></td><td>Abnahme der Länge zwischen dem hinteren Winkel des Acromion einerseits, dem Processus styloideus der Ulna und des Radius, sowie dem Olecranon andererseits.</td><td>Abnahme der Länge zwischen dem hinteren Winkel des Acromion, dem Processus styloideus der Ulna und des Radius, sowie dem Olecranon.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Abnahme der Länge zwischen dem hinteren Winkel des Acromion und dem Epicondylus und der Epitrochlea. Keine Veränderung zwischen diesen Theilen und den Processus styloidei.</td><td>Keine Veränderung zwischen dem hinteren Winkel des Acromion und dem Epicondylus und der Epitrochlea; Verkürzung zwischen diesen Theilen und den Processus styloidei.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Halbe Beugung des Gliedes.</td><td>Pronation, leichte Beugung, selten Extension.</td><td>Pronation, mehr oder weniger stark ausgesprochene Beugung; nie Extension.</td></tr>
<tr><td>Schwierigkeit spontaner und mitgetheilter Bewegung.</td><td>Spontane Bewegung unmöglich, mitgetheilte leicht möglich.</td><td colspan="2">Spontane Bewegungen unmöglich, mitgetheilte Bewegungen mitunter schmerzhaft, schwierig und begrenzt, vorzüglich in der Richtung der Beugung.</td></tr>
<tr><td>Keine abnorme Beweglichkeit.</td><td>Abnorme Beweglichkeit; gleichzeitige Verschiebung des Olecranon, des Epicondylus und der Epitrochlea in derselben Richtung.</td><td colspan="2">Abnorme Beweglichkeit in querer Richtung; Schwanken des Gliedes und Verschiebung des Olecranon in entgegengesetzter Richtung zum Epicondylus und zur Epitrochlea.</td></tr>
<tr><td>Gefühl von Knittern.</td><td>Unregelmässige und trockene Crepitation.</td><td colspan="2">Crepitation mehr leise, herrührend von der Reibung der Gelenkflächen.</td></tr>
<tr><td></td><td>Leichtigkeit der Einrichtung, aber schnelle Wiederkehr der Verschiebung.</td><td colspan="2">Schwierigkeit, aber Andauer der Einrichtung, ausgenommen beim Bruche des Processus coronoideus, bei welchem zwar Leichtigkeit der Einrichtung, aber ebenso schnelle Wiederkehr der Verschiebung besteht.</td></tr>
</table>

Malgaigne (l. c. II. S 538) macht auf Missgriffe aufmerksam, welche dadurch entstehen können, dass ergossene Lymphe (im Gefolge entzündlicher Vorgänge) fester wird, sich verhärtet und Knochenbrüche vorspiegelt, wo in Wirklichkeit keine solchen bestehen.

Speciell für den Bruch des Kronenfortsatzes von Wichtigkeit könnte eine Abnormität sein, welche Sömmering (Von den Knochen und Bändern Seite 162) erwähnt und welche allenfalls eine Continuitätstrennung an diesem Fortsatze vortäuschen könnte. Sömmering hat nemlich ein accessorisches Knöchelchen an der Spitze des Kronenfortsatzes, ähnlich wie ein solches über dem Olecranon beobachtet wurde, mehrmals gefunden und namhaft gemacht.

Moutet (Gazette médicale de Paris 1863 S. 179.) bespricht in einem Aufsatze die traumatischen Läsionen am Ellenbogengelenke (Contusionen, Fractur des unteren Humerusendes, des Olecranon und des Kronenfortsatzes, Luxation des Vorderarmes nach rückwärts) und widmet vorzugsweise der differentiellen Diagnose eingehendere Betrachtung. Moutet stellt eine Tabelle auf, aus welcher ich Uebersichts halber im Folgenden die Hauptsätze mittheile.

(Siehe die eingeheftete Tabellenbeilage.)

Behandlung der Fracturen des Processus coronoideus.

Wir haben zunächst die Behandlung bei den einfachen (subcutanen), entweder mit oder ohne Luxation verbundenen Fracturen, zu betrachten und nehmen vorläufig von den mit Verwundungen der Weichtheile, mit Zerschmetterungen u. s. w. complicirten Brüchen Umgang, welche einen operativen Eingriff oder eine nach den gleichzeitigen Verletzungen modificirte Behandlung erfordern.

Die mit der Fractur des Kronenfortsatzes verknüpften Allgemeinerscheinungen, sowie die den Fracturen überhaupt zukommenden Symptome erfordern die allgemein gebräuchlichen therapeutischen Vorkehrungen: ausser dem geeigneten diätetischen Verhalten, je nach dem einzelnen Falle Blutentziehungen, Antiphlogose meist in energischer Form (Eis, Eisbeutel, Bleiwasseraufschläge, Bleiwasser mit Opiumtinctur), Compressionsverbände, feuchtwarme Einwickelungen, trockene Einwicklungen etc. Auch hier bestätigt sich die Erfahrung, dass Schmerz, Anschwellung etc. am raschesten beseitigt werden, wenn ein zweckdienlicher, das Glied in absolute Ruhe versetzender Verband applicirt wird. Es ist daher mit der Anlegung desselben nicht länger, als unumgänglich nothwendig ist, zu zögern und in der Gegenwart einiger Anschwellung (in welchem Falle natürlich die nothwendigen Cautelen zu treffen sind) keine Contraindication gegen die Anlegung eines die absolute Ruhe bezweckenden Verbandes zu suchen.

Abgesehen von den oben genannten Heilverfahren, welche zunächst gegen die eine Fractur des Kronenfortsatzes möglicher Weise begleitenden Folgeerscheinungen gerichtet sind, müssen bei Behand-

lung der eigentlichen Continuitätstrennung vorzüglich folgende Momente in Betracht gezogen werden:

a) Hebung der durch den Bruch bedingten Lageveränderung der Theile: Coaptation des Bruchstückes und Reposition der allenfalls abgewichenen Gelenkparthien.

b) Retention des coaptirten Knochenstückes, sowie der etwa gleichzeitig verrenkt gewesenen und reponirten Gelenktheile.

Ad a) Ist mit dem Bruche des Kronenfortsatzes eine gleichzeitige Luxation der Vorderarmknochen oder der Ulna allein nach rückwärts eingetreten, so handelt es sich vor der Vornahme der Coaptation des Bruchfragments um die Zurückleitung der aus ihrer regelmässigen Lage gewichenen Gelenktheile. Dieselbe ist in der Regel mit keinen namhafteren Schwierigkeiten verbunden, vorzüglich wenn bei dem betreffenden Acte die Narcose zu Hülfe gezogen wird.

Der Vorgang gelingt am einfachsten in der Weise, dass man einer Traction [1]) am Vorderarme bei fixirtem Oberarme eine Beugung bis zum rechten Winkel oder annähernd demselben folgen lässt. Auf diese Art wird das obere Ende der Ulna und das Köpfchen des Radius — falls dasselbe gleichzeitig nach rückwärts verrenkt ist — mobil gemacht und diese Theile auf den unteren Gelenkfortsatz des Oberarmes gebracht, ein Mechanismus, welcher, wie bereits Lorinser erwähnt, wegen plötzlich aufhörender Spannung der Bänder und namentlich des dreiköpfigen Armmuscels bisweilen mit einem schnappenden Geräusche zu Stande kommt. Die Verrenkung erscheint nun eingerichtet, die Bruchflächen sind, wenn sie auch noch nicht aneinander anliegen, doch einander genähert. Sobald man jedoch den Arm sich selbst überlässt, so wird derselbe alsbald in Streckung gestellt (oder auch sobald man den Arm selbst in Streckung versetzt) und wird sofort der Vorderarm wegen Mangel des stützenden Kronenfortsatzes und wegen der aufgehobenen Wirksamkeit der vorderen Bündel der Seitenbänder (Lorinser) wieder nach aufwärts und rückwärts dislocirt — es tritt die Verrenkung wieder ein. Hiebei folgt entweder der Radius (bei

1) Ich wähle in folgenden Bemerkungen diesen Ausdruck statt „Extension“ zur Vermeidung von Unklarheiten, welche bei dem doppelten Sinne, welchen „Extension“ hat, entstehen könnten. Fisch (l. c. S. 238) will, um solchen Uebelständen zu entgehen, die Worte: „anatomische Extension“ und „chirurgische Extension“ angewendet wissen.

ursprünglicher totaler Luxation) oder er bleibt an seiner Stelle (bei alleiniger Luxation der Ulna). Unterstützendes Moment zu dieser recidiven Dislocation kann der Zug des Musculus triceps, unter dessen Einfluss der Hakenfortsatz steht, abgeben. Es ist daher unumgänglich nothwendig, dass zur eigentlichen Coaptation der Bruchflächen, wenn die gleichzeitige Verrenkung beseitigt ist, eine genaue Fixation des Vorderarmes zum Oberarm vorgenommen wird, durch welche eine Recidive der Luxation unmöglich wird. Die Anlagerung oder möglichste Annäherung des abgebrochenen Theiles geschieht (dies gilt natürlicher Weise auch für jene Fälle, bei welchen keine Luxationen der Gelenkparthien zu Stande gekommen ist) nach meinen Erfahrungen bei rechtwinkelig oder dem rechten Winkel nahezu gebeugtem Vorderarme in der Weise, dass man mit dem Daumen der einen oder anderen Hand den abgebrochenen Theil des Kronenfortsatzes von oben (und je nach Bedarf auch von der äusseren oder inneren Seite her) nach abwärts gegen seine Bruchfläche an der Ulna schiebt und durch einen constanten Druck hier fixirt, während die vier übrigen Finger der Hand an die Rückenfläche des Gelenkes gebracht werden, hier das Olecranon zwischen sich fassen und dasselbe gegen die Rolle andrücken. Die zweite Hand, namentlich der Daumen, dienen zur Unterstützung der die eben erwähnten Manipulationen ausführenden ersten und übernimmt bei Ermüdung die Ausübung des Druckes. Bei Anlegung des Verbandes werden die Finger von den Stellen, welche der Verband berührt, vorsichtig entfernt, zuletzt der den abgebrochenen Fortsatz fixirende Daumen.

Der geschilderte Vorgang ist nicht immer leicht und kann namentlich durch lebhafte Schmerzäusserungen von Seite des Patienten, durch die noch bestehende Anschwellung oder die stärkere Entwicklung der Weichtheile überhaupt, durch eine grössere Verschiebung des Bruchstückes nach aufwärts und zur Seite, durch die Gestaltung desselben (Kleinheit) wesentlich erschwert werden, wird jedoch in der erwähnten Weise, wobei namentlich die für die Erschlaffung der Oberarmmusculatur günstigste Stellung der Beugung betont werden muss, gewiss noch am leichtesten gelingen, namentlich wenn die Narcose stattfinden kann.

Für die Reduction des Bruchstückes in gebogener Richtung spricht sich bereits Kühnholz aus und versichert, dass dieselbe hiebei von selbst gelungen sei (es leidet jedoch die ganze Beschreibung an einiger Unklarkeit, so dass der Mittheilung in dieser Beziehung

kein allzu grosser Werth beigelegt werden kann). — Brassard ist entgegengesetzter Meinung und hat die gestreckte Stellung für die Reposition des abgebrochenen Fortsatzes empfohlen, wobei er auf das Einwickeln des Oberarmes mit einer Rollbinde Werth legt, in der Absicht, hiedurch den Brachialis internus ausser Thätigkeit zu setzen. Da jedoch Brassard weiterhin beifügt, dass behufs der Retention des reponirten Fortsatzes der Arm in starke Flexion gebracht werden muss, so ist nicht recht abzusehen, wesshalb jene complicirteren Voracte der doch schliesslich nothwendigen Beugung, bei welcher ohne Zweifel erst die Reposition wirklich zu Stande kommt, vorhergeschickt werden sollen. — Von allen anderen Autoren, welche diese Frage beleuchten, wird der Coaptation in gebogener Stellung das Wort gesprochen: übrigens ist gerade dieser wichtige Theil der Behandlung ziemlich stiefmütterlich gepflegt.

Ad b) Die Retention des reponirten Bruchstückes hat die Aufgabe, den Heilungsprocess in einer günstigen Weise zu ermöglichen, und zwar ist dies dann erreicht, wenn eine feste Verbindung zwischen den Bruchflächen eintritt, wenn die normale Gestaltung des Kronenfortsatzes wieder erreicht ist und die physiologischen Verrichtungen desselben nicht beeinträchtigt sind. Der beste Erfolg ist daher dann gewonnen, wenn diese Verbindung durch knöcherne Vereinigung ohne sogenannte Calluswucherung und Volumenszunahme des Fortsatzes zu Stande kommt. Es liegt jedoch eine Vermeidung der excessiven Knochenbildung ebensowenig in der Macht des Wundarztes, als wie überhaupt die Erreichung einer knöchernen Vereinigung, sondern diese geschieht auch, wie durch die Section nachgewiesen (vergl. Seite 145), durch eine ligamentöse, faserige Zwischensubstanz. In diesem Falle ist es jedoch von grosser Wichtigkeit, dass dieselbe möglichst kurz ausfalle, um jene Resultate (gute Form und Gebrauchsfähigkeit) zu erzielen oder denselben wenigstens nahe zu kommen. Es ist daher unter allen Umständen nothwendig, der Retention genaues Augenmerk zu schenken und dieselbe möglichst exact einzuleiten.

Hinsichtlich der Richtung des Armes, in welcher der Verband angelegt, und dadurch die Retention des eingerichteten Fortsatzes bezweckt werden soll, sind die Autoren, welche sich mit diesem Puncte weit eingehender, als mit der Coaptation beschäftigen, in zwei wesentlich verschiedene Gruppen getheilt:

a) Verband in gebogener Richtung des Armes.

Methode von Cooper.

Cooper legt zwar auf einen genauen Verband überhaupt keinen besonderen Werth und hält denselben für zwecklos, „weil der Processus coronoideus seinerseits nichts zur Heilung beitragen kann, da seine Vitalität nur durch die sich an ihm anheftende Gelenkkapsel erhalten wird", glaubt jedoch, indem er ohne Zweifel von der Absicht geleitet wurde, die Fracturstellen einander möglichst zu nähern und die Vereinigung beider zu begünstigen, dass es zweckmässig sei, den Arm drei Wochen lang anhaltend in einer gebogenen Haltung zu tragen und schlägt hiefür eine am Ellenbogen rechtwinklig geknickte Rinne vor, damit bei vollkommener Ruhe des Knochens die ligamentöse Verbindung so kurz als möglich werde.

Kühnholz, — obwohl durch Unvorsichtigkeit von Seite des Patienten der Erfolg bei dem von ihm beobachteten Falle wesentlich beeinträchtigt wurde — Richter, Jäger wollen die gebogene Richtung bei der Behandlung dieses Bruches angewendet wissen. Günther (bei Wernher) empfiehlt ausser der Cooper'schen hinteren Schiene noch eine vordere Pappschiene, um die gebogene Richtung sicher aufrecht zu erhalten. Roser (l. c. S. 644) ist beim Verbande für die Beugung und zwar mindestens in einen rechten Winkel, ebenso Streubel (Prager Vierteljahrsschrift 1850, Bd. I S. 35), welcher den gebeugten Arm durch Binden und eine Knieschiene unbeweglich zu befestigen den Rath gibt. Busch (l. c. S. 101) spricht sich in ähnlicher Weise für den Verband in der flectirten Stellung des Armes aus. Malgaigne fällt zwar kein eigenes Urtheil, sondern erwähnt nur, dass Velpeau die Unbeweglichkeit des Armes in gebeugter Stellung vier Wochen lang fortzusetzen anrathe (l. c. Band II. S. 593). Auch Zeis ist nach seinen Erfahrungen Freund des Verbandes in gebogener Stellung des Armes, indem dieser Chirurg nach geschehener Reduction zur Fixirung des Processus coronoideus den Arm durch 3 Wochen in Flexion von einem Winkel von 150—160 Grad bringt und mit Guttapercha-Schienen und elastischen Binden umgibt und sehr zufrieden mit seinem Resultate ist, indem der Arm in einem Falle „so vollkommen bewegbar wurde, wie je an einem gesunden möglich." (In dem anderen Falle war dasselbe nicht so günstig, indem der betreffende Kranke nach einem

Kurgebrauch in Teplitz bei ziemlich vollständiger Extension des Armes die Beugung jedoch nur bis zum rechten Winkel ermöglichen konnte.) Der Winkel, in welchen Zeis den Vorderarm zum Oberarm zu bringen vorschlägt, erscheint etwas stumpf, doch erwähnt Zeis ausdrücklich, dass man bei Wählung der rechtwinkeligen Stellung keinen so günstigen Winkel hätte, um einen Druck auf das Fragment auszuüben, als bei einem Winkel von 150—160 Grad. Uebrigens bringt Zeis am Kronenfortsatz selbst keinerlei Vorrichtung an, indem er der Meinung ist, dass derselbe — nur von der ihm anhängenden Gelenkkapsel erhalten — zu seiner Anheilung nichts beiträgt.

b) Verband in gestreckter Richtung des Armes.

Methode von Lorinser.

Abweichend von der eben erwähnten Verbandmethode in gebeugter Richtung des Vorderarmes hat Lorinser diejenige in gestreckter Richtung in Anwendung gebracht. Ausgehend von der Ansicht, dass es sehr schwer und nur durch eigene Vorrichtungen zu ermöglichen sei, den Vorderarm in einer gleichmässigen Beugung zu erhalten, wenn man bedenkt, dass sowohl durch ein (von der eigenen Schwere der Hand veranlasstes) Herabsinken des Vorderarmes, als auch durch eine zufällige Emporhebung der Schulter und des Oberarmes der Beugungswinkel leicht vergrössert wird, worauf sogleich die Wirkung des gespannten dreiköpfigen Armmuscels eintritt, welcher den Hakenfortsatz nach aufwärts zu ziehen und somit die wechselseitige Annäherung der Bruchstücke jeden Augenblick zu stören im Stande ist, glaubt Lorinser einem einfacheren Verfahren zur Annäherung der Bruchflächen und zur Erhaltung der Lage des Vorderarmes den Vorzug geben zu müssen. Wenn nämlich der Vorderarm in die grösstmöglichste Streckung versetzt wird, so tritt die Spitze des Hakenfortsatzes tief in die hintere Grube des Armbeines und stemmt sich daselbst so an, dass eine Verrückung desselben nach aufwärts nicht möglich ist, vorausgesetzt, dass der Vorderarm in seiner stark gestreckten Lage gehalten wird.

Gleichzeitig wird durch diese Streckung der innere Armmuscel, dessen Fasern über den Kronenfortsatz hinziehen, gespannt und durch diese Spannung der abgebrochene Kronenfortsatz herabgedrückt und somit der Bruchfläche am Ellenbogenbeine genähert. (Dies möchte

wohl nur dann der Fall sein, wenn der abgebrochene Fortsatz noch unter dem Einflusse der vom inneren Armmuscel sich loslösenden und am Kapselüberzug des Processus coronoideus sich ansetzenden und dadurch mit diesem in Zusammenhange befindlichen Muscelbündel steht.)

Endlich erzielt man nach Lorinser durch die gestreckte Lage zugleich die Erschlaffung des dreiköpfigen Armmuscels, welcher durch seine Zusammenziehungen die Ortsveränderungen des Hakenfortsatzes veranlasst und daher bei allen Verletzungen am Ellenbogengelenke, wo der Hakenfortsatz dem Zuge dieses Muscels preisgegeben ist, wohl berücksichtigt werden muss.

Lorinser erhielt in dem ihm vorgekommenen Falle von Bruch des Kronenfortsatzes die gestreckte Lage dadurch, dass eine gut gepolsterte Schiene, welche von der Achselhöhle bis zum Handgelenk reichte, an der Beugeseite des Gelenkes angepasst und durch eine genau angelegte Binde an dem Ober- und Vorderarme befestigt wurde. (Vergl. Seite 52.)

Es lässt sich jedoch nach meiner Ansicht gegen die Verbandmethode von Lorinser einiges einwenden:

α) Wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass durch das Verfahren von Lorinser die Rückwärtsschiebung der Ulna durch das feste Eindrücken des Olecranon in die Fossa supratrochlearis posterior bei gut liegendem Verbande, der stets die grösstmögliche Streckung erhält, erzielt werden kann, so ist doch nicht zu übersehen, dass bei der glatten Beschaffenheit der Spitze des Olecranon durch Lockerung des Verbandes (welche bei Bindenverbänden so leicht möglich ist) eine Verschiebung der Ulna nach aufwärts eintreten kann.

β) Es ist die von Lorinser sehr betonte Erschlaffung des Musculus triceps in der halben Beugung des Vorderarmes zum Oberarme ebenfalls zu erreichen, da es bekanntlich kein besseres Mittel zur Erschlaffung der Extensoren und der Flexoren einer Extremität gibt, als die halbe Beugung und von dieser Thatsache auch in der Chirurgie (am Oberschenkel, Unterschenkel etc.) vielfacher Gebrauch gemacht wird. Zudem ist die Mittellage des Gelenkes weitaus die bequemste und wird für längere Zeit am besten vertragen, wie ja dieselbe instinktmässig bei verschiedenen Leiden von den Kranken selbst aufgesucht wird.

γ) Es wird, wenn der Ansatz des Musculus brachialis internus sich am abgebrochenen Fortsatze befindet oder wenn derselbe bei der Verletzung abgerissen ist, die Absicht von Lorinser, dass durch die Spannung dieses Muscels in der gestreckten Lage der Fortsatz herabgedrückt wird, nicht nur nicht erreicht, sondern unter Umständen durch diese Spannung der Fortsatz möglichst weit von seiner Bruchfläche an dem Ulnakörper entfernt und die Coaptation direct vereitelt. Zudem wirkt die gestreckte Lage, wie Lorinser selbst zugibt, weniger vortheilhaft auf die vorderen Bündel der Seitenbänder, indem die Verheilung derselben, wenn sie zerrissen sind, nur sehr schwierig bei dieser Haltung erfolgen kann. Lorinser sieht jedoch diesen Nachtheil für weniger bedeutend gegenüber der durch seinen Verband gesicherten Lage der Knochen an.

δ) Es wird der Gelenksteifigkeit und der behinderten Gebrauchsfähigkeit des Ellenbogengelenkes in der gestreckten Lage entschieden Vorschub geleistet und ist selbst Ankylosirung, wenn dieselbe in gebeugter Stellung des Ellenbogengelenkes eintritt, für den Kranken weit weniger fühlbar, als solche bei gestrecktem Arme und zudem ist die verbessernde Behandlung in ersterem Falle leichter, einfacher und mit mehr Aussicht auf einen rascheren Erfolg verknüpft.

ε) Ist der Verband nach Lorinser ganz entschieden unbequemer und unangenehmer für den Kranken, als der Verband in gebeugter Haltung des Ellenbogengelenkes, zwingt jenen entweder das Bett zu hüten oder, falls der Patient herumgeht, wird er sich viel leichter und häufiger anstossen und sich Gefahren aussetzen, welche gerade Lorinser durch seine Methode zu verhüten glaubt, indem er dieselben mit Unrecht dem Verbande in gebogener Richtung zuschreibt.

ζ) Kann durch einen gut anliegenden Verband (wobei uns namentlich die Gypsverbände die Mittel an dio Hand geben) die ruhige gleichmässige Beugung im Ellenbogengelenke recht leicht erzielt werden, ohne dass eigene Vorrichtungen, welche den Oberarm und Vorderarm in Beugung befestigen und welche Lorinser für nothwendig hält (l. c. S. 684), angewendet werden müssen.

Trotz der warmen Empfehlung, welche Lorinser seinem Verbande zu Theil werden lässt, ist das erzielte Resultat kein so absolut günstiges, dass es diesem Verbande den unbedingten

Vorzug vor andern zu geben hiesse, »indem längere Zeit nach der Heilung (2½ Jahre) der Kranke den Arm erst bis zum rechten Winkel beugen konnte. Bei stärkeren Beugeversuchen stellte sich hingegen ein Hinderniss ein, während die Neigung der Vorderarmknochen nach rückwärts auszuweichen nicht zu verkennen war, so dass es den Anschein hatte, als ob durch die Beugung ein geringer Grad von Halbverrenkung zu Stande kommen würde.« Uebrigens (fügt Lorinser bei) ist der Arm ziemlich kräftig und zu allen Verrichtungen, die nicht in starker Beugung des Vorderarmes vorgenommen werden müssen, vollkommen brauchbar.

In genauer Erwägung dieser Umstände, welche den Verband nach Lorinser wenigstens nicht für alle Fälle empfehlenswerth machen, sowie auf eigene Erfahrung gestützt, muss ich mich entschieden für den Verband in gebogener Haltung des Vorderarmes zum Oberarme und zwar in rechtwinkeliger oder nahezu rechtwinkeliger Stellung aussprechen, weil durch diese Verbandmethode — abgesehen von der grösstmöglichen Bequemlichkeit für den Kranken — die Erschlaffung der Musculatur am ehesten erreicht und die Retention des coaptirten Bruchstückes, sowie die Anlagerung der Bruchflächen aneinander am besten erzielt wird, überhaupt allen Anforderungen, welche man nach den erwähnten Erörterungen an den Verband überhaupt zu stellen berechtigt ist, in der einfachsten Weise Genüge geleistet wird.

Was die Art und Weise des Verbandes selbst betrifft, so kann ich nach meinen Beobachtungen den Gypsverband in rechtwinkeliger oder nahezu rechtwinkeliger Stellung des Gelenkes bestens empfehlen. Derselbe umgreift das Gelenk und erstreckt sich bis zum oder bis in die Nähe des Hand- und Schultergelenkes und wird mit in Gypsbrei getauchten Bindenstreifen oder mit einer Binde, welche mit Gypspulver imprägnirt ist, angelegt. Zur schnelleren Erhärtung kann dem Gypse, welcher natürlich gut gebrannt und trocken sein muss, etwas Cement zugesetzt werden. (Auf sechs Theile Gyps ein Theil Cement.) In der Regel ist ein geschlossener Gypsverband angezeigt, besondere Umstände können einen gefensterten Verband nothwendig machen, während in den Fällen, in welchen voraussichtlich der Verband nicht für die ganze Dauer der Heilung liegen bleiben kann, sondern wegen der bei der Anlegung noch bestehenden Ge-

schwulst (besonders wenn Neigung zur Verschiebung besteht oder aus anderen Ursachen) einer Entfernung unterzogen werden muss, ein gespaltener Gypsverband indicirt ist. (Ein Beispiel hiefür dürfte die sub Nr. II. von mir mitgetheilte Beobachtung abgeben.) Die gespaltenen Gypsverbände werden in der Weise applicirt, dass der Verband entweder eine Rinne darstellt, welche an einer Seite eine Spalte hat, oder aus zwei Schalen besteht, welche durch eine Art von Charnier mit einander verbunden sind und ebenfalls an einer Seite eine Spalte besitzen, wodurch ihr Eröffnen und Abnehmen sehr erleichtert ist.

(Ausführliches über diese gespaltenen, ein- oder zweischaligen, mit Charnier versehenen Gypsverbände, welche im hiesigen Militär-Krankenhause häufig von mir mit sehr befriedigenden Resultaten angewendet werden, hat Dr. Port berichtet. Vergleiche hierüber: Bayerisches ärztliches Intelligenzblatt Jahrgang 1862, Nr. 5, sowie Oesterreichische militärärztliche Zeitung, Jahrgang 1865, Nr. 1.)

Die Abnahme des Gypsverbandes, falls derselbe als ein geschlossener applicirt worden ist, erfolgt am besten im Warmwasserbad nach erfolgter Durchnässung und Abbröckelung.

Ueber die Dauer des Liegenlassens des Verbandes wird auf die einzelnen mitgetheilten Beobachtungen verwiesen. Im Allgemeinen wird sich dieselbe auf 4 bis 6 Wochen zu erstrecken haben (wobei selbstverständlicher Weise die allenfallsige Erneuerung und der Wechsel desselben mit inbegriffen ist), doch modificiren die einzelnen gegebenen Fälle diese allgemeine Angabe.

Bevor der eigentliche Verband angelegt wird, pflege ich, durch einen Fall, in welchem Tendenz zur Verschiebung der Vorderarmknochen nach rückwärts bestand, sowie Neigung des Kronenfortsatz-Fragmentes nach aufwärts zu treten, aufmerksam gemacht, länglich zusammengelegte Compressen oberhalb des genannten Fortsatzes und des Olecranon anzubringen und durch Kreuzung auf der entgegengesetzten Seite, sowie durch Heftpflasterstreifen oder durch Achtertouren einer Binde zu befestigen und dadurch der Neigung zur Verschiebung entgegen zu wirken. Diese Vorsicht hat sich mir namentlich in Einem Fälle bewährt. (Vergleiche die Beobachtung Seite 41.)

Ausser den Gypsverbänden, welche für gedachten Zweck auch von Busch (vergl. l. c. S. 101) empfohlen werden, können zur Erreichung des vorgesetzten Zieles: Fixation des Kronenfortsatzes, Ver-

meidung neuer Verschiebungen der das Gelenk zusammensetzenden Knochentheile und Erhaltung der zur Heilung nothwendigen Ruhe auch verschiedene anderweitige Verbände mobiler und amobiler Natur, welche in den Verbandlehren bei den Zusammenhangstrennungen an der oberen Extremität erwähnt werden, zur Anwendung kommen.

Hieher gehören die einfachen und zusammengesetzteren Schienenverbände, die Kleisterverbände, Verbände mit Wasserglas (Wasserglas mit feinem Waizenmehl zu Breiconsistenz verrührt und nach Art des Gypsverbandes applicirt), mit Guttapercha-Schienen u s. w., für welche Verbandweisen Neigung und Vorliebe des Chirurgen maassgebend ist. Zeis empfiehlt (l. c S. 22) letzt genannte Verbandart, indem die Guttapercha-Schienen anfangs sehr weich und daher beliebig zu formen sind, dann aber in der gegebenen Form rasch erhärten. Zu diesen Schienen bedient sich Zeis noch der elastischen Binden (welche an verschiedenen Gelegenheiten von ihm empfohlen worden sind), durch welche. abgesehen davon, dass sie als Befestigung der Schiene dienen, auf die innere Seite des Ellenbogengelenkes und zunächst auf den Processus coronoideus ein Druck ausgeübt werden kann.

Ueberflüssig erscheint die Anfertigung besonderer Apparate und Vorrichtungen zur Anlegung des Verbandes beim Bruche des Kronenfortsatzes, so einer rechtwinklig gebogenen Blechschiene u. s. w. In Kliniken oder in Spitälern, woselbst die Middeldorpf'sche Armtriangel zu Gebote steht, kann dieselbe bei der Fracturbehandlung des Kronenfortsatzes zur bequemeren Lagerung des Armes angewendet werden. Ohne weiteren Verband am Ellenbogengelenke selbst scheint dieselbe doch etwas zu wenig sicherstellend für die gehörige Aufrechthaltung der Coaptation; jedenfalls müssten Longuetten oberhalb des Processus coronoideus und oberhalb des Olecranon mit grosser Genauigkeit angelegt werden.

Sowohl durch die länger einzuhaltende Ruhe des Gelenkes, welche während des Heilungsprocesses nothwendig ist, als auch durch die in Folge der Fractur, der Bandzerreissung etc. vor sich gegangenen Extravasationen und deren Verdickungen, Verhärtungen, sowie durch die eingetretenen Exsudationen, abnormen Verlöthungen, Verwachsungen und Adhäsionen ist auch nach erfolgter Vereinigung des Bruches (sei es, in welcher Weise dieselbe immer zu Stande kommt) die Beweglichkeit des Gelenkes nach der Entfernung des

Verbandes mehr oder weniger beeinträchtigt und dadurch die Gebrauchsfähigkeit der betreffenden Extremität in bald wenigerem, bald bedeutenderem Grade alterirt. Da von der Wiedererlangung derselben natürlich ungemein viel abhängt, so muss auch dem Theile der Behandlung, welcher die Wiederherstellung der Beweglichkeit und den ungestörten Gebrauch des Armes bezweckt, grösste Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Gegen Verdickungen, schwielige Veränderungen, organisirte Extravasate und Entzündungsproducte leisten auflösende und aufsaugende Mittel in der Regel gute Dienste. [Jodpräparate (besonders Jodtinctur mit Glycerin), Laugenbäder, Ueberschläge mit Mutterlauge, warme Douche, Dampfbäder u. s. w.]

Gegen die geringe Beweglichkeit werden active und passive Bewegungen, ebenfalls warme Bäder und Douche, ölige Einreibungen etc. mit Vortheil gebraucht werden: Mittel, welche durch feuchtwarme Fomente, besonders während der Nacht dem Gelenke applicirt, wesentliche Unterstützung erfahren können.

Gegen Muscelschwäche und atrophische Zustände, welche während der Behandlung der Fractur sich in der Musculatur des Vorder- und Oberarmes geltend machen und vorzüglich durch die längere Entbehrung der Bewegung entstehen, sind die activen und passiven Motionen das souveraine Mittel, dem erst in zweiter Linie sogenannte stärkende Medicamente (in Form von Inunctionen von geistigen Flüssigkeiten, Serpyllen-Campher-Ameisenspiritus), die Electricität, der galvanische Strom u. s. w. anzureihen sind. Knetungen der Musculatur, Uebungen an einem geeigneten Turngerüste, Begiessungen und Douchen mit Wasser von niederen Temperaturgraden werden zur Beseitigung dieser Abnormitäten nicht selten vortheilhaft wirken. Als die Gebrauchsfähigkeit rascher herbeiführend, die Residuen entzündlicher Vorgänge und die während des Heilungsprocesses eingetretenen Folgezustände zu beseitigen, ist als Nachkur der Badegebrauch in Teplitz, Wildbad, Gastein etc. anzuempfehlen; namentlich ist es ersteres Bad, dessen günstige Wirkung für den genannten Zweck sehr in den Vordergrund gestellt wird.

Auf einen Punct möge noch aufmerksam gemacht werden, welcher in manchen Fällen Berücksichtigung erfahren dürfte. Muss der Verband voraussichtlich längere Zeit liegen bleiben, so erscheint es in oben angedeuteter Hinsicht angezeigt, den Verband zeitweise zu erneuern und dabei die Winkelstellung des Vorderarmes zum

Oberarme zu verändern. (Hiefür würden sich namentlich die gespalteten, leicht zu entfernenden Gypsverbände eignen.)

Sollte so hochgradige Pseudankylose oder wirkliche Ankylose im Ellenbogengelenke eingetreten sein, dass die im Obigen erwähnten Heilverfahren zu keinem erspriesslichen Resultate führen, so entstünde die Aufgabe, durch sorgfältig geleitete (wo möglich in der Narcose vorgenommene) forcirte Streck- und Beugebewegungen die Bewegungs- und Gebrauchsfähigkeit einzuleiten und zur möglichsten Norm zurückzuführen. Selbstverständlich muss denselben die grösste Vorsicht zugewendet werden, um keine neuen Verletzungen zu erzeugen oder die alte wieder aufzufrischen. Diese Behandlung könnte auch bei veralteten Fällen vom Bruch des Kronenfortsatzes Platz greifen, in welchen Organisation von Exsudaten, fibröse Transformation etc. und dadurch Behinderung der Function des Armes vorhanden ist.

[Auch bei den angedeuteten ungünstigsten Ausgängen hat die Verbandmethode in gebogener Richtung gegenüber der in gestreckter Vorzug, indem die Unbequemlichkeit eines in gebogener Stellung ankylosirten Armes eine für den Patienten bei Weitem geringere ist, als eine in gestreckter Richtung im Ellenbogengelenke unbewegliche obere Extremität.]

Ich reihe in Folgendem eine kurze Uebersicht über die Heilungsresultate der Fracturen des Kronenfortsatzes an, insoferne ein solches angegeben ist und verweise hiebei hinsichtlich der näheren Details auf die ausführliche Mittheilung der einzelnen Fälle. Von den complicirten Fracturen, bei welchen die Continuitätstrennung des Kronenfortsatzes eine mehr untergeordnete Stelle einnahm, sowie von den Fällen, bei welchen operative Eingriffe zur Anwendung kamen, wird hier abgesehen.

Brassard: Streckung des Vorderarmes vollkommen, ebenso Pro- und Supinationsbewegungen. Beugung beschränkt. (Seite 35.)

Cooper: Streckung des Armes frei, Beugung activ behindert, passiv freier. (Seite 49)

Kühnholz: Streckung nicht beeinträchtigt, Beugung nicht vollkommen möglich. (Seite 36.)

Malgaigne: Beugung des Armes in gewisser Ausdehnung möglich (im Ganzen jedoch beschränkt), Pro- und Supination ermöglicht. (Seite 68.)

Lorinser: Beugung nur bis zum rechten Winkel möglich; Neigung zur Halbverrenkung. Streckung freier. (Seite 50.)

Zeis I. Fall: Streckung des Armes ziemlich vollständig, Beugung bis zum rechten Winkel möglich. (Seite 57.)

— II. Fall: Beweglichkeit des Armes vollkommen, wie dies jemals an einem gesunden der Fall sein kann. (Seite 53).

Verfasser[1]) I. Fall: Streckung activ fast vollkommen, Beugung bis zu Winkel von 75 Grad. Pro- und Supination frei. (Seite 32.)

— II. Fall: Streckung, Pro- und Supination ganz möglich, Beugung bis zu Winkel von 60 Grad. (Seite 39.)

— III. Fall: Streckung, Pro- und Supination vollständig ermöglicht, Beugung bis zu Winkel von 50 Grad möglich. (Seite 42.)

— IV. Fall: Streckung und Beugung sehr wenig benachtheiligt, Pro- und Supination etwas mehr beeinträchtigt. (Seite 45.)

— V. Fall: Streckung vollkommen, Beugung fast vollständig, Pro- und Supination gut. (Seite 54).

Was die Behandlung bei solchen Verletzungen betrifft, bei welchen neben dem Bruche des Kronenfortsatzes noch anderweitige Complicationen durch Verwundung der Weichtheile, durch Eröffnung des Gelenkes, durch Läsionen mehrerer Knochen bestehen und bei welchen der Bruch des Fortsatzes selbst eine mehr oder weniger untergeordnete Rolle spielt, so muss hinsichtlich des speciellen Verfahrens auf die beschriebenen Fälle von derlei Verletzungen (wie dieselben im Obigen mitgetheilt wurden), hinsichtlich allgemeiner Puncte aber auf die Werke der Chirurgie, Operationslehre, Kriegsheilkunde u. s. w. verwiesen werden.

Die Behandlung hat sich hiebei zu erstrecken:

a) auf die Verletzung in der Haut und den Weichtheilen;

b) auf die Verletzung im Gelenke oder an den Knochentheilen.

---

1) Ich habe das Resultat der von mir beobachteten Fälle angegeben, wie sich dasselbe beim Austritt aus meiner Behandlung verhielt: es kann der Vermuthung jedoch Raum gegeben werden, dass sich dasselbe in mehreren Fällen, namentlich was die Beugung anlangt, noch verbessert haben wird.

Vorzüglich wird dieser zweite Punct für die complicirteren Fälle von grösster Wichtigkeit sein und die Weichtheilverletzung nur dann eine selbständige Behandlung zu erfahren haben, wenn einzig eine Continuitätstrennung am Processus coronoideus ohne Gelenkeröffnung, ohne weitere bedeutendere Knochenverletzung zur Beobachtung gekommen wäre und der Bruch mit der Weichtheilverletzung nicht unmittelbar communicirte. In den anderen Fällen ist der zweite Punct der maassgebendere und die therapeutischen Verfahren gegen die Weichtheilverletzung werden mit diesem und abhängig von demselben Würdigung zu erfahren haben, womit jedoch nicht gesagt ist, dass dieselben nicht die grösste Sorgfalt verdienen.

Bei complicirten Gelenk- oder Knochenverwundungen, wobei Verletzung der Weichtheile vorausgesetzt wird, kann in folgenden Weisen ärztlich vorgegangen werden:

α) Es kann durch die geeigneten Verbandmethoden mit genauer Berücksichtigung einer späteren grösstmöglichen Gebrauchsfähigkeit des Gliedes conservativ verfahren werden.

β) Es muss die operativ-conservirende Behandlung Anwendung finden, wobei zunächst die Resection in das Auge gefasst wird. Dieselbe kann je nach den einzelnen Fällen eine primäre oder secundäre, eine partielle oder totale Gelenkresection sein (insoferne der Processus coronoideus, das Olecranon, die Condylen etc. als zum Ellenbogengelenke gehörend angenommen werden).

γ) Es ist weder die conservative, noch die operativ-conservirende Behandlung mehr möglich, sondern muss zur operativ-destruirenden Behandlung geschritten werden, welche die Exarticulation im Ellbogengelenke oder die Amputation des Oberarmes in sich begreift.

Heilungsvorgänge bei der Fractur des Processus coronoideus.

Astley Cooper (chirurgische Handbibliothek etc. VI. B. S. 78) erwähnt folgende Beobachtung:

In den Sectionssaal des St. Thomas-Hospital wurde die Leiche eines Menschen gebracht, bei welcher die Fractur des Processus coronoideus constatirt werden konnte. Der Kronenfortsatz, welcher im Gelenke abgebrochen war, hatte sich blos durch ein Ligament vereinigt, so dass er sich leicht auf der Ulna bewegte; auf diese Weise hatte sich die Cavitas sigmoidea der Ulna so verändert, dass dieser Knochen bei der Ausstreckung zurück auf die Condylen des Humerus gleiten konnte. Malgaigne (l. c. II. Band S. 592) bemerkt zu dieser Mittheilung von Cooper, dass die Zeichnung, auf welche Cooper verweist, — ich konnte mir dieselbe nicht verschaffen — einen gleichzeitigen Bruch der Rotula und selbst eines Theiles der Trochlea erkennen lässt, was diesem Fall eine besondere Bedeutung verleihe. Auf diese Beobachtung gestützt nimmt Cooper an, dass der Bruch des Kronenfortsatzes lediglich bei der Heilung eine Verbindung durch pseudomembranöse Vereinigung erfahre und daher die Prognose, was die Heilung anlange, immerhin eine nicht ganz günstige sei. Cooper schreibt das Nichtzustandekommen der knöchernen Verbindung nicht sowohl der nicht genau zu ermöglichenden Coaptation zu, als mehr der unvollkommenen Ernährung, unter welcher der abgebrochene Fortsatz stehe, während Jäger, welcher ebenfalls der Cooper'schen Ansicht hinsichtlich der Bandvereinigung folgt, mehr als Grund die Schwierigkeit der Coaptation und das Dazwischen-

treten der Synovia als Vereinigungshinderniss betonen zu müssen glaubt. Auch Richter schliesst sich in seinen Notizen über die Fractur des Kronenfortsatzes der Meinung von Cooper an und fügt gestützt auf die am Lebenden von Brassard, Cooper, Kühnholz gemachten Erfahrung bei, dass desshalb auch nach der Heilung die Gebrauchsfähigkeit im Ellenbogengelenke gestört bleiben werde. Ein Blick auf diese Beobachtungen jedoch wird den vorurtheilsfreien Leser belehren, dass dieselbe zur Aufstellung einer Prognose in dieser Richtung nicht ohne Weiteres Verwendung finden können, weil die Fälle von Brassard und Cooper nicht einer geigneten, entsprechenden Behandlung unterzogen werden konnten, in dem Fall von Kühnholz aber in die Behandlung von Seite der Kranken störend eingegriffen wurde.

Nach Wernher, unterliegt zwar die Erhaltung des Fortsatzes keinem Zweifel, dagegen scheint derselbe mit dem Körper nicht durch knöchernen Callus sich vereinigen zu können. Doch glaubt Wernher, dass wegen des geringen Beobachtungsmateriales die definitive Entscheidung noch nicht möglich sei.

Die Ansicht von Cooper hinsichtlich der alleinigen Möglichkeit einer pseudomembranösen Vereinigung behielt bis auf die neuere Zeit die Oberhand und wird auch von den Autoren, welche sich erst späterhin als die oben erwähnten mit dieser Fractur beschäftigten, als Norm angeführt.

So stellt Vidal (Bardeleben Band II, 466) die Prognose dieses Bruches in Bezug auf die spätere Gebrauchsfähigkeit des Armes als keineswegs unbedenklich. »Knöcherne Vereinigung scheint niemals einzutreten und wenn auch die Beugung des Armes bei blos ligamentöser Verbindung vollständig ausführbar wäre, so beeinträchtigt doch die zurückbleibende Neigung zur Verschiebung der Vorderarmknochen nach hinten im hohen Grade die Brauchbarkeit der Extremität.«

Auch Lorinser bezweifelt eine vollkommene Vereinigung der Bruchstücke, wobei allerdings auch die Verbandmethode von Lorinser durch die starke Extension des Armes wirken dürfte. Uebrigens spricht Lorinser (l. c. S. 688) von Knochenausschwitzung und dadurch gesetzter Verdickung am oberen Endtheile des Ellenbogenbeines, welche doch von den Bruchflächen zunächst ihren Ausgang genommen haben muss.

Auch Zeis glaubt an eine Wiedervereinigung der Bruchflächen nur durch Bandmasse und äussert sich dahin, dass die Anheilung des abgebrochenen Theiles solbst im günstigsten Falle (ähnlich wie bei den Brüchen anderer wenig umfangreicher Knochenstücke: des Caput Femoris, der Patella, des Olecranon etc.) niemals durch Knochencallus, sondern durch Bindegewebsstränge zu Stande komme. Zeis legt jedoch auf diesen Umstand wenig Gewicht, sondern vielmehr darauf, dass der Kronenfortsatz sich nicht zu tief, sondern möglichst an derselben Stelle, welche er verlassen hatte, wieder befestige.

Ich bin der Ansicht, — ohne die Cooper'sche Angabe im Entferntesten bezweifeln zu wollen — dass der abgebrochene Kronenfortsatz sich auch durch knöcherne Vereinigung — durch wahren Knochencallus — mit der Bruchfläche an der Ulna verbinden kann. Ein exquisites Beispiel von dieser Behauptung kam mir vor einigen Jahren zu Gesichte, welches um so mehr zu berücksichtigen ist, als gerade am Processus coronoideus knöcherne Vereinigung stattgefunden hatte, während eine gleichzeitige Continuitätstrennung am Condylus internus, welche nicht selten durch Callus sich vereinigt, nur durch Bandmasse verheilt war.

An der Leiche eines 42jährigen an Lungentuberculose im Irrenhause zu B. verstorbenen Mannes war bei der bestehenden hochgradigen Magerkeit der innere Condylus am linken Ellenbogengelenke stark hervorragend und dabei etwas beweglich und machte dadurch aufmerksam, das betreffende Gelenk einer genauen Inspection zu unterziehen. Der Vorderarm war in seiner Axe mehr nach auswärts gerichtet, so dass beim Aufliegen des Armes auf der Dorsalseite ein Winkel von beiläufig 170 Grad zwischen Vorderarm und Oberarm gebildet wurde, dessen Spitze nach innen gegen den Rumpf zu sah, dessen offene Seite nach aussen zu gekehrt war. Die Streckung des Armes war vollständig möglich, die Beugung jedoch nicht so vollkommen wie auf der anderen Seite (circa 50 Grad), wobei man in der Tiefe des Gelenkes einen deutlichen Ruck und ein Anstossen des Vorderarmes an dem Oberarme vernahm. Die Rotationsbewegungen (Pro- und Supination) nicht beeinträchtigt.

Die Musculatur um das betreffende Gelenk war etwas weniger gut entwickelt als diejenige auf der rechten Seite, namentlich die um den Condylus internus gelagerten und von diesem Theile ihren

Ansatz gewinnenden Museeln theilweise in fibröse Umwandlung übergegangen.

Dieser Fortsatz hatte an seiner Basis früherhin eine Continuitätstrennung erfahren und war das etwa haselnussgrosse, mit mehreren unregelmässigen Knochenauflagerungen versehene Bruchstück mit dem unteren Ende des Humerus nur durch festes, straffes Gewebe. welches an einigen Stellen mehrere eingestreute Knorpelkerne zeigte, verbunden, so zwar dass dasselbe noch einige Beweglichkeit darbot.

Die vordere Kapselmembran war sehr verdickt, derb; der Musculus brachialis internus mit derselben im weiteren Umfange als in der Normalität verbunden. Am Musculus biceps keine Abweichung von der Regelmässigkeit zu bemerken.

Sehr interessant war das Verhalten des Processus coronoideus ulnae. Es zeigte sich ganz deutlich eine durch knöcherne Verbindung geheilte Fractur, welche oberhalb des Tuberculum ulnae bis zu dem oberen Rande der Fossa sigmoidea minor und bis in das Gelenk (zur Grenze zwischen Processus coronoideus und Olecranon) verlaufen war und durch feste, harte Callusmasse ihre Heilung erfahren hatte. An dem freien Rande des Processus, sowie an der inneren Seite Osteophyten und Knochenwucherungen im mässigen Grade, welche den Fortsatz etwas vergrösserten und auch dessen früheres Anstossen und Eintreten in die Fossa supratrochlearis anterior und somit die etwas behinderte Beugung bedingte. (Auf diese Weise hatte die Fractur wenigstens annähernd, das „Flötenmundstück" nach Brassard gebildet.) Auf dem Durchschnitte des Processus coronoideus in verticaler Ebene, sowie im Inneren des Gelenkes war der Callus sehr gut nachzuweisen: in letzterem bildete derselbe eine kleine, hervorragende, etwas abgeschliffene Leiste.

Ueber die Entstehung der Fractur, den Zeitraum, wann solche stattgefunden, sowie überhaupt über nähere Verhältnisse hinsichtlich derselben war nichts bekannt. Der Betreffende hatte über eine Behinderung im Arme nie Klage geführt.

Auch die bereits mitgetheilten Beobachtungen von Neudörfer (Seite 74) und von Malgaigne (Seite 68) schliessen die Vermuthung nicht aus, dass eine knöcherne Wiedervereinigung des abgebrochenen Kronenfortsatzes stattgefunden haben möchte. Neudörfer hat nemlich den abgebrochenen Fortsatz um seine Axe gedreht und innig mit Radius und Ulna verbunden gefunden, während Malgaigne den bei einem Splitterbruche des Ellenbogengelenkes

abgesprengten Kronenfortsatz durch feste Substanz mit der vorderen Seite der Ulna vereinigt fand.

[Ravoth (l. c.) erwähnt eines Falles, bei welchem die Section Bruch des Processus coronoideus zugleich mit Bruch des Radius zeigte, ohne jedoch etwas weiteres über diesen Befund beizufügen.]

Abgesehen von dem eben erwähnten Falle, bei welchem mir die Obduction zweifellos eine knöcherne Vereinigung des abgetrennten Fortsatzes nachwies, sehe ich überhaupt nicht ein, warum für alle Fälle und einstimmig die Unmöglichkeit einer knöchernen Vereinigung in Abrede gestellt wird und halte dieselbe wenigstens für gewisse Fälle für möglich — vorausgesetzt, dass das Heilbestreben der Natur unterstüzt und die Fractur unter die eine knöcherne Vereinigung begünstigenden Bedingungen, denen vornehmlich durch den Verband in gebogener Richtung entsprochen ist, gebracht wird.

Als zur knöchernen Verbindung disponirend, halte ich jene Fälle, bei welchen die Continuitätstrennung bei jugendlichen Individuen in der Verknöcherungslinie zwischen Epiphyse und Diaphyse stattgefunden hat, bevor die Verknöcherung noch vollendet ist; hiebei besteht an und für sich noch die Neigung zu Knochenbildung. Ferner diejenigen Fälle, bei welchen Muscel- und Kapseltheile in grösserem Maassstabe erhalten geblieben sind und Träger für die die Ernährung des Fortsatzes besorgenden Gefässe abgeben, wodurch die Gefahr eines von Cooper etc. gefürchteten Nichternährtwerdens vollkommen beseitigt ist.

Während wir die Möglichkeiten, welche zu einer knöchernen Wiedervereinigung disponiren erwähnt haben, können auch Fälle vorkommen, in welchen eine solche höchst unwahrscheinlich, ja selbst unmöglich geworden ist. Als solche wären Brüche des Processus coronoideus im hohen Alter namhaft zu machen, in welchem überhaupt die Reproductionskraft im Knochen in den Hintergrund getreten ist und nur in seltenen Ausnahmsfällen knöcherne Wiedervereinigung zu Stande kommt. Ferner sind solche Fälle hieher zu rechnen, in welchen nur ein kleiner Theil des Fortsatzes (Rand, Kante u. s. w.) abgebrochen ist, welcher dann allerdings aus der Ernährung getreten ist und gleichsam als Fremdkörper wirkt, in ähnlicher Weise wie Absprengungen von knorpeligen und knöchernen Theilen an der Hüftgelenkpfanne, am Kniegelenke etc., welche den Anlass zu Gelenkmäusen geben können. (Beobachtungen in dieser Richtung sind am Kronenfortsatze allerdings nicht gemacht worden,

daher weitere Deductionen dermalen nicht gerechtfertigt erscheinen dürften.) Hintangehalten und vereitelt kann eine knöcherne Wiedervereinigung auch dann werden, wenn die Bruchflächen nicht in eine solche Lagerung zu einander gesetzt worden sind, welche eine Vereinigung durch Knochensubstanz überhaupt ermöglicht: sei es, dass die Fractur überhaupt unter keine entsprechende Behandlung gebracht oder dass durch diese keine genügende Annäherung erzielt wurde.

Vergleicht man die Beobachtungen über die Brüche am Processus coronoideus mit den Heilungsresultaten (ich habe zunächst diejenigen im Auge, bei welchen eine systematische Behandlung mittelst eines Verbandes stattgefunden hatte und sehe sowohl von denen ab, bei welchen dies nicht der Fall war (z. B. Cooper, Brassard), als auch von denjenigen, bei denen operative Eingriffe ausgeführt werden mussten), so ergibt sich kein positiver Anhaltspunct, aus welchem mit absoluter Gewissheit auf eine pseudoligamentöse Vereinigung zu schliessen wäre. Am wahrscheinlichsten ist die Annahme für eine fibröse Zwischensubstanz (wie bereits erwähnt) in dem Falle von Lorinser, da in der stark gestreckten Lage ein weiterer Zwischenraum zwischen den Bruchflächen eintreten dürfte, doch erwähnt Lorinser nichts bestimmtes was auf eine pseudoligamentöse Verbindung deuten könnte. In einem Falle von Zeis war behinderte Functionsfähigkeit des Ellenbogengelenkes, die jedoch aus anderen Gründen (anomaler Stand des Radiusköpfchens etc.) resultirte (vgl. die Beobachtung S. 57); während in dem anderen ausdrücklich erwähnt ist, dass keine Beweglichkeit zu finden war und dass die Bewegungen so gut als nur immer möglich von statten gingen.

In den von mir beobachteten Fällen ist die Heilung in der Weise zu Stande gekommen, dass eine abnorme Beweglichkeit am Processus nicht zu entdecken war, dass die Erscheinungen vielmehr für eine knöcherne Vereinigung, in einem Falle sogar (vergleiche die Beobachtung auf Seite 39) für Calluswucherung sprachen, welch' letztere den Kronenfortsatz voluminöser erscheinen liess, als derselbe im normalen Zustande gefühlt wird.

Resumirt man das gesagte, so lässt sich über den Heilungsvorgang am Processus coronoideus folgendes erwähnen (wonach sich auch die von einigen Autoren absolut ungünstig gestellte Prognose modificirt):

1) Der abgebrochene Fortsatz kann durch ligamentöse Zwischensubstanz heilen (wie der Sectionsbericht von Cooper nachweist). Möchte vorzüglich bei alten Individuen und beim Abbrechen wenig voluminöser Theile, sowie bei nicht Zweck entsprechender Behandlung oder Verabsäumung einer solchen überhaupt der Fall sein. Am Lebenden ist diese Vereinigungsweise noch nicht mit Bestimmtheit eruirt worden.

2) Der abgebrochene Fortsatz kann aber auch durch wahre Knochenvereinigung heilen (wie der Sectionsbericht von mir beweist). Möchte vorzugsweise bei jüngeren Individuen und bei Erhaltung von Band- Kapsel- und Musceltheilen unter zweckmässiger Behandlung der Fall sein. Durch die Beobachtung am Lebenden sehr wahrscheinlich gemacht.
